

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
“HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA”



“HERRAMIENTA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO DE LOS
ESTUDIANTES DE 9^{no} GRADO”.
(PENSALOGI)

Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en
Nuevas Tecnologías para la Educación

AUTOR: Lic. Obel Delgado Vázquez.

TUTOR: Ms C. Caridad Salazar Alea.

PINAR DEL RÍO, 2007

PENSAMIENTO

El futuro de nuestra patria tiene que ser un futuro de hombres de ciencia, tiene que ser un futuro de hombres de pensamiento porque precisamente es lo que más estamos sembrando, oportunidades a la inteligencia.

Fidel Castro, enero de 1960.

DEDICATORIA:

A mis padres, por haberme exigido y encaminado, por todo lo que me han dado.

A la Revolución, sin la cual no hubiera podido ni siquiera soñar con haber crecido.

A mi esposa e hija porque no encelaron con mi trabajo por el tiempo que no les dediqué.

AGRADECIMIENTOS:

El hombre en su andar por los caminos de la ciencia siempre ha necesitado del aliento el apoyo de otros, de fuentes de inspiración y comparación para medir la obra que pretende emprender, algunas de esas personas llegan a ser imprescindibles en nuestro quehacer.

A mi maestro, paradigma de inspiración y ejemplo, Fidel Castro Ruz, porque nos ha dado la oportunidad de realizarnos, nos enseñó el trillo y a andar por él, con su ejemplo siempre encontramos una fuente para seguir adelante.

A mi padre científico, el licenciado Agustín Márquez Oquendo, a quien le debo la mayor parte de mi quehacer, porque siempre me alienta, me enseña, me guía y confía en mí, porque siempre me tiene presente y modestamente es el artesano de la ciencia en mi territorio.

A mis alumnos y amigos porque me comprometen siempre a ser mejor, a superarme a mí mismo.

**“HERRAMIENTA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO DE LOS
ESTUDIANTES DE 9^{no} GRADO”.
(PENSALOGI)**

Lic.: Obel Delgado Vázquez

Joven Club de Computación y Electrónica Sandino
Obel01011@rpi.jovenclub.cu

RESUMEN.

El trabajo que se presenta a continuación, versa sobre el desarrollo de un software educativo como apoyo a elevar el pensamiento lógico de los alumnos de 9^{no} grado en la ESBEC “Comandante Pinares”, del municipio Sandino.

Analizando la situación actual de la necesidad de una enseñanza productiva, individualizada al estudiante y una autogestión de su aprendizaje a través de la utilización de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC); apoyándose además en lo que hoy se ha dado en llamar “Informática Educativa”, es que se desarrolla PENSALOGI, un entrenador, para entrenar capacidades lógicas del pensamiento a través de la matemática. Hoy día, el vertiginoso avance de la computación y de la utilización de las TIC sustentan las teorías que se utilizan para la concepción y concreción de PENSALOGI.

El objetivo concreto lo constituyó desarrollar una herramienta de carácter lúdico capaz de incidir en el razonamiento y la lógica de pensar, mediante la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de 9^{no} grado de la ESBEC: Comandante Pinares.

Se valoró el estimado de costo del software mediante el uso de la herramienta COCOMO II, obteniendo con ello un elemento que garantiza la viabilidad del mismo. Este software fue elaborado con ToolBook, que por sus requerimientos de hardware, permite su funcionamiento prácticamente en cualquier equipo.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este Proyecto de Diploma y que autorizo al Departamento de Informática de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” y al Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Lic. Obel Delgado Vázquez
Autor

Ms C. Caridad Salazar Alea.
Tutor

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
I CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
I.1 Identificación y caracterización del Problema.....	8
I.1.2 Modelo Conceptual del objeto de Investigación	20
I.1.3 Diagnostico inicial.....	21
I.2 Propuesta de solución y su fundamentación.....	24
I.3 Soluciones a fines a la propuesta	36
I.4 Análisis de factibilidad y estimación del costo de desarrollo del producto.....	38
II DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PENSALOGI	41
II.1 Diseño del Entrenador PensaLogi.....	42
II.2 Caracterización de las Tecnologías empleadas para desarrollar PensaLogi	53
II.3 Implementación de lo diseñado con el uso del ToolBook.	62
III APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL PROCESO EDUCACIONAL.....	64
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS y TABLAS	

1. INTRODUCCIÓN

A través de décadas los psicólogos han estudiado el curso de los procesos mentales: de la percepción y la memoria, del lenguaje y el pensamiento, de la organización del movimiento y de la acción, cientos de cursos se han impartido así como libros publicados para describir el carácter de los procesos gnósticos del hombre, del lenguaje y de la conducta activa obteniéndose valiosos datos sobre la naturaleza de las leyes científicas que gobiernan esos procesos. “El pensamiento obra sin la voluntad de pensar” ¹

El pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, etc. es una experiencia interna e intrasubjetiva. El pensamiento tiene una serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos, como por ejemplo, que no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar.

Para la realización del presente trabajo se partió del análisis de los fundamentos filosóficos, psicológicos y didácticos que fundamentan la educación cubana así como de la concepción de definición de software educativo como aspecto general y de forma particular la aplicación del software como herramienta aplicable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación en Cuba, se realiza un análisis del desarrollo histórico de este proceso y se espera obtener un recurso didáctico capaz de motivar a los alumnos y lograr desarrollar el pensamiento lógico de forma amena y creativa.

En nuestro entorno educativo, el nivel de formación y desarrollo del pensamiento lógico no alcanza los niveles deseados, lo que constituye un problema cuyos resultados pueden ser apreciados en las diferentes mediciones del diagnóstico escolar que se han hecho durante el curso. Pudiéramos mencionar por ejemplo que en la ESBEC “Comandante Pinares”, en los exámenes del SECE en el curso 2005-2006, de un total de 1200 alumnos que respondieron ejercicios cuya solución dependía en gran medida del análisis lógico de la información que se brindaba, únicamente 400 los respondieron de manera correcta lo que significa un 33%

¹ Martí J.: Cuadernos de Apuntes, t. 21, p. 14

de respuestas correctas. (Ver anexo I). Sin embargo al responder ejercicios del primer nivel de conocimientos los resultados son mucho mejores.

¿Tiene esto alguna relación con la estructura interna de la actividad mental de los individuos que participan en el proceso educativo?

El comportamiento humano tiene un carácter activo, que no está determinado solamente por la experiencia pasada, sino también por los planes y designios que formulan el futuro y el cerebro humano no solo puede crear esos modelos de futuro, también puede subordinar su conducta a ellos, es por eso que considero muy importante la realización de ejercicios que propicien la actividad (*puesto que es aquí donde se crean las habilidades*), pero una actividad verdaderamente motivadora, donde el sujeto participante del proceso se vea reflejado. En este sentido la realización de ejercicios relacionados con sus intereses y motivaciones pudieran ser un factor que influya de manera positiva en la formación y desarrollo de su actividad mental. L. S. Vigotsky logró demostrar de forma experimental que el pensamiento y la memoria del niño que inicialmente son de forma directa, devienen en una forma lógica, la percepción directa en percepción categorial².

“La **lógica** es: el arte de deducir bien”³. Pero para deducir bien es necesario un proceso de acumulación de experiencias que no llegan a todos por igual y es necesario llamar la atención hacia el papel del alumno en el proceso de enseñanza, el cual debe desempeñarse como un agente activo y no simplemente comportarse como un sujeto receptor de influencias pedagógicas. Hacer del educando un verdadero sujeto de la enseñanza, implica diseñar el proceso pedagógico con un pleno conocimiento de las peculiaridades pedagógicas de los alumnos en los diferentes niveles de enseñanza.

Es un trabajo orientado hacia adolescentes, que es una etapa del desarrollo humano que al igual que otras presenta sus características especiales, hay muchos que la consideran una etapa de tránsito en la que se dan variaciones motivadas por múltiples factores, es por eso que se hace necesario considerar la importancia del tener que hacer, el combinar la actividad externa con los ejercicios a resolver, al hacer estos ajustes, se impide que la

imaginación de los alumnos vuela hacia otro lugar haciendo imposible la deducción lógica del problema que se resuelve.

El uso de la computadora como medio de enseñanza debe jugar el importante papel que le atañe dentro de las transformaciones educacionales que en los últimos años están teniendo lugar en la educación media cubana y su empleo es imprescindible para que como ha planteado el Comandante en jefe, nuestros niños aprendan cuatro veces más.

“Impresionar la mente; dejar en ella impresión: y en este trabajo se ha ido tan lejos que hay quien sostiene con ejemplos que los hechos generales de la botánica se aprenden mejor poniendo ante el niño las especies magnificadas en los versos de grandes poetas que en las enumeraciones encarnadas y antipáticas de un texto o una exposición que no despierta los poderes de observación y curiosidad del niño en todo lo vivo”⁴.

Así es importante añadir que el nivel de interactividad alumno-computadora puede ser un factor que propicie el razonamiento y que la información sea debidamente organizada desde el punto de vista lógico-conceptual por parte del sujeto que participa del proceso y llegar a la solución correcta de los problemas planteados.

El autor presupone, que la resolución de problemas matemáticos, a través del empleo de juegos didácticos, contribuye a perfeccionar el pensamiento lógico como un aspecto importante en la formación integral del profesional.

Se reconoce como **Problema Científico**: “Deficiencia en el grado del desarrollo del pensamiento lógico y de abstracción en los estudiantes de 9^{no} grado de la ESBE: Comandante Pinares del municipio Sandino”, tomando como **Objeto de estudio**: “La formación y desarrollo del pensamiento lógico”, para cual se tomó como **Campo de Acción**: “La formación y desarrollo del pensamiento lógicos a través de la matemática utilizando una herramienta informática que contribuya a estas habilidades”.

² Vigotsky L. S. 1979. <http://redie.uabc.mx/vol1no1/contenido-mtzrod.html>.12/05/2007.

³ <http://www.monografias.com/trabajos15/logica-metodologia/logica-metodologia.html>.12/05/2007.

⁴ Martí J. Fragmentos, t. 22, p. 25

Para cubrir las expectativas en la solución del problema se declaró como **objetivo general**: “Crear una herramienta informática de carácter lúdico que sea capaz de incidir en el razonamiento y la lógica de pensar, mediante la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de 9^{no} grado”.

Para darle cumplimiento a este objetivo fue necesario responder las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son las concepciones teóricas que fundamentan el desarrollo del pensamiento lógico?
2. ¿Qué papel desempeña la actividad y el juego para potenciar la enseñanza desarrolladora en el proceso pedagógico?
3. ¿Cuál es el estado actual de desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de 9^{no} grado de la ESBEC Comandante Pinares?
4. ¿Qué ejercicios matemáticos seleccionar para contribuir a desarrollar el pensamiento lógico de los alumnos?
5. ¿Qué factibilidad tendrá el software diseñado para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico?

Necesitándose realizar las tareas de investigación:

1. Diagnóstico del estado del objeto de investigación.
2. Análisis bibliográfico pormenorizado de temáticas relacionado con el proceso de formación y desarrollo del pensamiento lógico.
3. Estudio de los fundamentos psicológicos, pedagógicos y sociológicos del juego como actividad dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.
4. Selección de problemas matemáticos por niveles del desempeño y por objetivos del grado.
5. Diseñar e implementar el software PENSALOGI.
6. Validación del uso de la aplicación PENSALOGI en el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes 9^{no} grado.

En el desarrollo de estas tareas se emplearon métodos de investigación teóricos y empíricos, destacándose entre estos:

Teóricos

- ❖ **Análisis—Síntesis:** En el estudio de las tendencias y fundamentos del problema, las particularidades del objeto y campo de acción, así como en la ejecución de las tareas metodológicas en el proceso de investigación.
- ❖ **Histórico - Lógico:** Fundamento y evolución histórica del problema o sea, explorar el comportamiento y evolución del desarrollo del pensamiento lógico en un período que justifique el interés por la realización de nuestra investigación, así como para estructurar de forma lógica el software.
- ❖ **Sistémico - Estructural:** En la conformación estructural del fenómeno investigado; el propio proceso y la concepción estratégica en correspondencia con el carácter del objetivo propuesto como conducta de la solución al problema.
- ❖ **Modelación:** Como elemento base en la concepción y modelación de la estrategia a partir de su fundamentación, desarrollo y aplicación práctica en el proceso, así como en expresar al diseño de la herramienta informática.

Empíricos

- ❖ **Observación:** Para constatar, verificar y recoger información objetiva acerca del estado del problema y la proyección de soluciones del mismo.
- ❖ **Encuestas:** Aplicada en la muestra para indagar y recoger información acerca de los aspectos generales tales como: opinión de los alumnos de los tipos de juegos para el software, valorar el criterio de alumnos y profesores respecto al conocimiento de ejercicios que desarrollan el pensamiento lógico.
- ❖ **Entrevistas:** Para conocer las opiniones de los alumnos acerca de las facilidades manipulativas que ofrece el software y el grado de aceptación del mismo, además analizar las facilidades del software en el desarrollo de habilidades prácticas en la asignatura de matemática.
- ❖ **Experimento pedagógico:** Se aplica en función de validar la estrategia propuesta a partir del análisis de pruebas iniciales, intermedias y finales.

- ❖ **Matemático - Estadístico:** Su empleo se justifica en el procesamiento de los datos, aplicando el cálculo porcentual y otras técnicas en el tratamiento matemático a resultados cuantitativos

La tesis consta de tres capítulos:

Capítulo I: Caracterización del problema.

El objetivo de este capítulo es caracterizar el objeto de la investigación, en el que se señala la importancia de la resolución de ejercicios matemáticos como una de las vías para lograr el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, se profundiza en la problemática con uso de su Modelo Conceptual, es diagnosticado el estado actual del objeto de investigación, se señala la propuesta de solución, justificándose, se analizan soluciones afines de la propuesta. Concluye con el análisis de factibilidad del producto a desarrollar y la estimación de su costo.

Capítulo II: Diseño e implementación de la propuesta de solución.

En el se realiza el diseño de la interfaz-usuario del producto a obtener, se hace una valoración del estado del arte de la tecnologías empleadas, caracterización y justificación la herramienta ToolBook y el lenguaje de programación embebido en esta, utilizado para implementar lo diseñado.

Capítulo: III: Aplicación de la propuesta en el Proceso Educativo

Este capítulo muestra los resultados obtenidos al introducir el Entrenador PensaLogi en la ESBEC “Comandante Pinares” del municipio de Sandino.

Introducción

El capítulo comienza con el epígrafe donde se identifica y caracteriza el objeto de la investigación y se profundiza en su estudio a través de su Modelo Conceptual, además de mostrar el estado de su desarrollo inicial.

En el segundo epígrafe se plantea la propuesta de solución, justificándose, se comienza señalando la importancia de la resolución de ejercicios matemáticos para lograr desarrollar el pensamiento lógico de los alumnos, justificándose el tipo de ejercicio a ser utilizado mediante una fundamentación: filosófica, psicológica y pedagógicamente.

En el tercer epígrafe del capítulo se realiza una valoración de softwares educativos afines al propuesto desarrollar, concluyéndose con la necesidad de construir uno nuevo que vaya dirigido a reforzar el pensamiento lógico de los estudiantes de 9no grado: “Entrenador PensaLogi”

En su último epígrafe se hace un análisis de factibilidad y un estimado del costo en que se incurre al desarrollar el Entrenador PensaLogi

I.1 Identificación y caracterización del Problema**I.1.1.-Algunos criterios sobre el desarrollo del Pensamiento Lógico y sus tendencias**

Para desarrollar el pensamiento lógico en los alumnos el docente debe trabajar con situaciones de aprendizaje, una de las cuales puede ser la resolución de problemas, porque durante el proceso de resolución el alumno realiza operaciones asociadas a las formas lógicas del pensamiento y trabaja con procedimientos lógicos como el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción y llega a realizar generalizaciones.

Para contribuir a formar en los alumnos procedimientos lógicos del pensamiento es necesario evidenciarlos y no suponer que el alumno los comprende por el simple hecho de que el profesor los utilice. Por ello el docente debe realizar observaciones que promuevan y estimulen la reflexión sobre la forma de proceder en la que se expongan claramente estos procedimientos y su utilidad, en el análisis de una situación dada.

Uno de los objetivos de la escuela cubana actual es enseñar al alumno a pensar, es lograr el desarrollo de su pensamiento lógico.

Estas ideas ya aparecen en las concepciones pedagógicas de nuestros más ilustres maestros en el siglo diecinueve. José de la Luz y Caballero expresaba: “¿Cuántas veces veo con indecible dolor un alumno que el orden vicioso de sus estudios lo obliga a estudiar Literatura sin saber Gramática, Matemática sin Aritmética, Filosofía en fin, sin haber aprendido a pensar y a meditar por sí solo?...”⁵

De igual manera, Martí, heredero de estas tradiciones nos dice: “... gran bendición sería, si las escuelas fuesen aquí como son en mayor grado en Alemania, casas de razón donde con guía juiciosa se habituase al niño a desenvolver su propio pensamiento, y se le pusiera delante, en relación ordenada, los objetos e ideas, para que deduzca por sí las lecciones directas y armónicas que le dejan enriquecido con sus datos, a la vez que fortificado con el ejercicio y gusto de haberlos descubierto”⁶. Para lograr el desarrollo del pensamiento en los alumnos, debemos formar profesores que sean capaces de hacerlo, pero sobre todo que

⁵ Chávez, J. http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-

ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_04.doc. 21/05/2007.

⁶ Martí, J. El ideario Pedagógico. Editorial Nacional de Cuba. La Habana, 2006. www.bnjm.cu/librinsula/2006/marzo/113/documentos/documento357.htm. 3/06/2007.

también piensen lógicamente. Por esto es importante desarrollar en nuestros estudiantes, futuros profesores esta habilidad.

Según Campestrious se entiende por pensamiento lógico el pensamiento que es correcto, es decir, el pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajuste a lo real⁷.

En la literatura se exponen diferentes vías para el desarrollo del pensamiento lógico. Una de ellas es el estudio sistemático de la lógica aspecto este que nos parece importante para que el profesor pueda lograr el desarrollo del pensamiento lógico en sus alumnos.

Este desarrollo del pensamiento esta asociado al dominio de los procedimientos lógicos por los alumnos, aspecto este que debe lograrse en las propias clases.

Consideramos entonces que con más razón debe ser estudiada por los profesores, al menos los aspectos fundamentales para su labor: las leyes de la lógica y los elementos de cálculo proporcional.

Alrededor de 1840 José de la Luz y Caballero introdujo una reforma en su escuela que consistía en enseñar Física antes de la lógica, al contrario de cómo se hacia en ese momento. Refiriéndose a esto Félix Varela expresó: “siendo la lógica la ciencia que dirige el entendimiento para adquirir las otras, es claro que debe precederlas, o por lo menos acompañarlas, pues lo contrario seria lo mismo que aplicar la medicina, cuando ya el enfermo esta sano, o traer una antorcha para alumbrar el camino cuando ya el viajero ha llegado a su término...”⁸

En su lugar J. Chávez señala.... “Por tanto, la cuestión no debe presentarse preguntando; si se ha de enseñar la Matemática antes de la lógica, sino si la lógica debe enseñarse junto con la Matemática de un modo práctico, y meramente preparatorio, sirviendo los objetos físicos para los ensayos lógicos⁹.

⁷ Campistrous, L. Didáctica y resolución de problemas, Pedagogía '99, C. Habana, 1999.

⁸ Pérez, Á. El desarrollo del pensamiento lógico”, 2002. http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_04.doc

⁹ Chávez, J. http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_04.doc. 21/05/2007.

Como hemos analizado desarrollar el pensamiento lógico en los alumnos es lograr que se apropien de los procedimientos lógicos asociados a las formas lógicas del pensamiento. El problema sería ahora como lograr enseñar estos procedimientos. Existen dos tendencias en cuanto a la forma de enseñar estos procedimientos:

- 1- Enseñar los procedimientos lógicos en las escuelas como una asignatura.
- 2- Enseñar los procedimientos lógicos asociados a las asignaturas en sus programas.

Consideramos que es suficiente para alcanzar el objetivo, aprovechar las potencialidades de las propias asignaturas, sin necesidad de enseñar la lógica como asignatura independiente. Aunque si consideramos que el profesor para llevar a cabo su labor con eficiencia debe tener algunos conocimientos de lógica.

Formas lógicas y procedimientos lógicos del pensamiento.

Campistrous clasifica los procedimientos lógicos en correspondencia con las formas lógicas del pensamiento: conceptos, juicios y razonamientos.

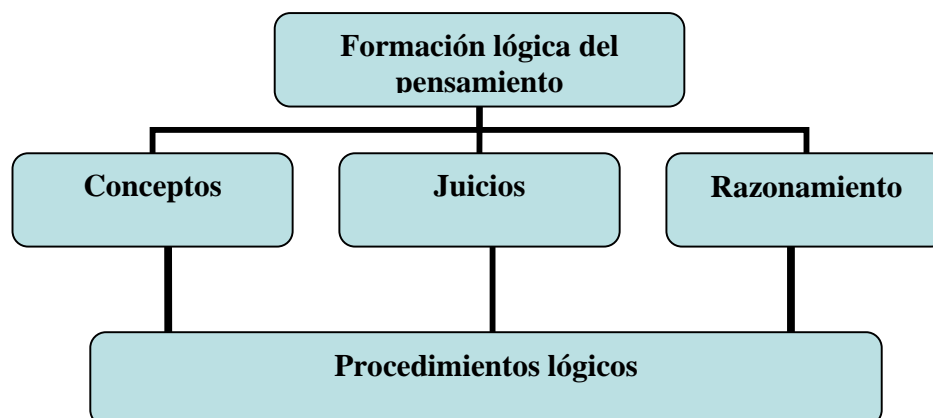


Figura I.1.1: Formas lógicas y procedimientos lógicos del pensamiento.

Concepto: Reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a la ley de los fenómenos de la realidad objetiva¹⁰. Se conserva en palabras o grupos de palabras en íntima conexión con el lenguaje.

¹⁰ http://www.atenas.timed.cu/todos_lo_n/02-Rev_Atenas-Diciembre2003/articles/Articulo05.htm#3#3. 21/05/2007.

Juicio: Es una forma lógica del pensamiento en la que se afirma algo de algo. Tiene entonces la propiedad esencial de ser o bien verdadero¹¹. (Si lo afirmado coincide con la realidad) o falso (si lo afirmado no coincide con la realidad) pero no ambos a la vez, o sea, un juicio no puede ser, a la vez, verdadero y falso.

Razonamiento: Es la forma del pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos¹².

Si nos guiamos por la clasificación de Campistrous podemos decir que un estudiante piensa lógicamente si es capaz de aplicar estos procedimientos lógicos.

En este trabajo nos detendremos en los procedimientos lógicos asociados a conceptos y en la importancia de las leyes de la lógica formal para el desarrollo del proceso docente educativo.

Todo concepto posee siempre dos propiedades lógicas: el contenido representado por las propiedades esenciales del objeto pensado en el concepto y la extensión o volumen que es el conjunto de objetos que pertenecen al concepto. La extensión puede ser representada mediante diagramas de Venn que permiten ilustrar las relaciones entre los conceptos.

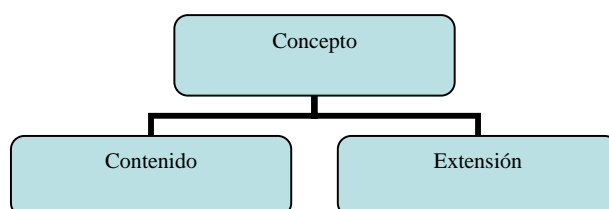


Figura I.1.2: Propiedades lógicas del concepto.

Para lograr un desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de manera eficiente el profesor debe dominar las Leyes de la Lógica Formal y su relación con el proceso de enseñanza aprendizaje.

- 1- Ley de la identidad: Cada idea de un razonamiento dado debe conservar el mismo contenido cuantas veces se repita. En otras palabras, exige que en un mismo razonamiento sobre cierto objeto con unos rasgos determinados supongamos

¹¹ http://www.atenas.timed.cu/todos_lo_n/02-Rev_Atenas-Diciembre2003/articles/Articulo05.htm#4#4. 21/05/2007.

¹² http://www.atenas.timed.cu/todos_lo_n/02-Rev_Atenas-Diciembre2003/articles/Articulo05.htm#5#5. 21/05/2007.

precisamente dicho objeto con sus mismas propiedades. (Rasgos). Es evidente que esta ley no contradice el movimiento de la materia, sino que se abstrae de él. Desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, ser consecuentes con esta ley, sería por ejemplo, establecer una correspondencia unívoca entre los conceptos y los términos que se utilizan para nombrarlos. A cada término debe corresponder un solo concepto. Puede darse el caso, por supuesto que a un mismo concepto corresponda más de un término.

Constituye una valoración de esta ley suplantando un concepto o juicio por otro en el razonamiento lo que no puede conducir a conclusiones erróneas.

A manera de muestra de cómo se viola esta ley tenemos que en muchos textos de Física se utiliza el término velocidad al referirse al vector velocidad, al módulo del vector o a la proyección del vector sobre los ejes de coordenadas. Estas imprecisiones solo logran confusión en los estudiantes.

- 2- Ley de la no contradicción: Dos juicios, en uno de los cuales se afirma algo acerca del objeto del pensamiento, mientras que en el otro se niega lo mismo acerca del mismo objeto del pensamiento no pueden ser a la vez verdaderos, considerados en un mismo tiempo y en una misma relación.

Bermúdez se manifiestan partidarios de la relación de esta ley en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Estas leyes de la lógica formal no son leyes penales que pueden o no cumplirse en correspondencia con los deseos o valores del sujeto. Son leyes que siguen, que aseguran la conexión del pensamiento, las contradicciones lógicas son inadmisibles en el pensamiento. Según Andreev: “Ningún pensamiento que se llame dialéctico nos llevará a la verdad si en él se hace caso omiso o se violan las leyes y reglas formuladas por la lógica formal. Existe un pensamiento cognoscente humano único que se subordina tanto a las regularidades dialécticas como a las leyes lógico-formales. La alteración intencionada o errónea de cualquiera de dichas regularidades, conduce a la alteración del curso justo de las ideas, y en última instancia, a la equivocación”¹³.

- 3- Ley del tercero excluido: Dos ideas contradictorias sobre una misma cosa, tomadas en un mismo tiempo y en un mismo aspecto, no pueden ser falsas a la vez. Una de ellas es necesariamente verdadera.

¹³ Andreev. http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_04.doc

Si en la ley de contradicción se afirma que dos juicios contradictorios no pueden ser ambos verdaderos, aquí se agrega que no pueden ser ambos falsos. De aquí podemos resumir que de dos juicios contradictorios sobre una cosa, emitidos en un mismo tiempo y en un mismo aspecto, uno es necesariamente verdadero y el otro necesariamente falso. Refiriéndose a esta ley Bermúdez y Rodríguez expresan: “Esto condiciona en el estudiante la búsqueda riesgosa y con frecuencia desatinada, de una respuesta positiva o negativa, donde no es posible una tercera alternativa. Este proceder metodológico limita y entorpece no solo la actuación independiente y responsable, sobre todo de lo que aprende, sino también la posibilidad de indagar, descubrir, a la luz de otros criterios, nuevas relaciones y proyecciones concluyentes”¹⁴.

Criterios pueden haber muchos, pero si dos son contradictorios, uno es verdadero y el otro falso, no hay una tercera posibilidad. Esta ley es la fundamentación para el método de demostración por reducción al absurdo.

Cuando analizamos la relación entre los diferentes tipos de juicios vimos que los juicios contradictorios no pueden ser ambos falsos ni ambos verdaderos, sin embargo los juicios contrarios no pueden ser verdaderos pero si ambos falsos.

- 4- Ley de la razón suficiente: Para considerarse que una proposición es completamente cierta, ha de ser demostrada, es decir, han de conocerse suficientes fundamentos en virtud de los cuales dicha proposición se tiene por verdadera.

Para el profesor es importante tener presente esta ley en primer lugar al actuar sobre la esfera motivacional del estudiante, debe dar suficientes razones, para demostrar la necesidad y la utilidad del aprendizaje de determinado contenido.

Además debe utilizar cada juicio en el proceso docente donde debe estar lo suficientemente argumentado, de otra manera restaría credibilidad a la clase, o como expresan algunos estudiantes sobre algo que se introduce como traído por los pelos: “parece que cayó del cielo”.

El fenómeno de aprendizaje de las habilidades de cálculo en los estudiantes ha sido analizado a partir de la Teoría del Conocimiento del Materialismo-Dialéctico y del principio del Reflejo. Los fundamentos psicológicos, están dados en el enfoque socio-

¹⁴ Bermúdez, R. Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1996.

cultural de Vigotsky. Los fundamentos pedagógicos parten de dos ideas básicas o rectoras, de carácter instructivo, emanadas del ideario pedagógico martiano y asumidas por el Doctor en Ciencias Carlos Álvarez de Zayas:

La siguiente investigación intenta contribuir a la solución de un problema actual inherente a la Didáctica del proceso de formación y desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, a lo que se le ha prestado atención en investigaciones realizadas, pero no deja de ser una realidad como dificultad en nuestros centros, sobre los que particularmente no existe mucha bibliografía. Esta Didáctica forma parte de la pedagogía socialista de Cuba como país de avanzada en la conformación de su verdadera identidad en este sentido, sin perder el general de la ciencia pedagógica, y toma como base metodológica general la teoría del conocimiento de la dialéctica materialista de la filosofía marxista-leninista, dentro de la cual juega un papel destacado la actividad, una categoría esencial que me ha servido de premisa teórica para el desarrollo del trabajo, en el que además, se ha tomado como marco referencial fundamental la tendencia de la Escuela Histórico-Cultural de L. S. Vigotsky, que ha tenido seguidores tales como S. L. Rubinstein, A. N. Leontiev, A.V. Zaporozhets, P. y a Galperin, D. B. Elkonin, B. G. Anániev, V. V. Davidov, entre otros, más, actualmente en nuestro país, un número significativo de pedagogos basan sus trabajos en desarrollar sus experiencias, teniendo en cuenta los planteamientos de esta escuela, en la cual, la categoría actividad ha ocupado un destacado lugar y centra su interés en el desarrollo integral de la personalidad, sin que ello implique obviar los componentes biológicos del individuo, que influyen en las condiciones naturales del mismo para asimilar la experiencia socio-cultural que le antecede.

“Al pensar enfocamos directamente al recuerdo, proceso activo y complejo que ocurre bajo un estado de vigilia total, sin lo cual todo proceso mental selectivo sería imposible”¹⁵.

Además son consideradas algunas referencias relacionadas con algunos autores cubanos que se ajustan más a nuestra realidad y contexto.

Teniendo en cuenta la vigencia naciente, conviene entonces comenzar por algunos conceptos fundamentales como es el caso de las transformaciones, las cuales se llevan a cabo en todas las enseñanzas del país.

¹⁵ Luria, A. R: El cerebro en acción. 1977. <http://www.infoamerica.org/teoria/luria1.htm>. 21/05/2007.

Este proceso llamado de transformaciones, se concibe como los cambios en la organización del proceso docente, la estructura de la organización escolar en general, los cambios en sí en la utilización de los medios para llevar a cabo la enseñanza- aprendizaje, y la integración como parte de ella, los propósitos a obtener en el desarrollo mismo del proceso docente, que están bien identificados, con metas bien definidas en cuanto a los niveles a alcanzar en cada uno de los cursos.

Desde el punto de vista filosófico las transformaciones están fundamentadas, entre otros aspectos, por los preceptos del marxismo - leninismo como filosofía de la clase obrera, base metodológica del conocimiento en las ciencias y la profundidad de su humanismo y objetividad en las transformaciones del mundo, la dialéctica materialista en el decursar de los fenómenos.

Desde el punto de vista psicológico, las transformaciones admiten un vínculo afectivo superior de los alumnos entre sí, del docente con los alumnos y viceversa, del docente, los estudiantes y la escuela en general con la comunidad. El proceso de comunicación destinado a la formación y desarrollo de los procesos lógicos es más fluido, más concreto y alcanza niveles superiores en el plano afectivo, el tratamiento particularizado a las carencias y necesidades de los alumnos se hace más realizable, más encauzado, los motivos e intereses pueden tener una atención más especial, con mayores perspectivas de incidencia en la personalidad, en las decisiones de los alumnos. El rol protagónico de los estudiantes es más fácil de manifestarse, no solo por la cantidad de alumnos a quienes indiscutiblemente les corresponderán mayor cantidad de tareas, sino por el contexto más reducido en que debe desarrollarse y la incidencia que ello tiene en un contexto mayor.

“El gran secreto de manejar a los jóvenes, sacando partido de sus talentos y buenas disposiciones, consiste en estudiar el carácter de cada uno de forma individual y arreglar por él nuestra conducta a seguir¹⁶”.

Desde el punto de vista pedagógico la caracterización de los alumnos es más objetiva, al tener el docente mayores posibilidades de valorar en diferentes contextos y momentos el comportamiento del estudiante, las potencialidades y debilidades en diferentes actividades, en mayor tiempo y en un medio más propicio para ello, permitiendo un plan de

¹⁶ Varela F. Cartas a Elpidio, en Torres- Cuevas, Eduardo, T. I, Imagen Contemporánea, Editorial Cultura Popular, La Habana, 1997.

intervención más efectivo sobre el alumno y el proceso de enseñanza aprendizaje en específico.

Desde el punto de vista didáctico, permite un mejor planeamiento de la clase, concebida desde una óptica más humanista, en la que cada cual pueda desarrollarse de acuerdo con sus características personales, a la vez que se desarrolla en mejores condiciones desde todos los puntos de vista. Se puede influir en una clase desde otra, dándole el tratamiento a las carencias e insuficiencias de los alumnos de manera sistemática, motivar el estudio de una asignatura y/o tema desde otra.

Desde el punto de vista filosófico se considera como "...modo de existencia, cambio, transformación y desarrollo de la realidad social. Deviene como relación sujeto-objeto y está determinada por leyes objetivas (...) Toda actividad está adecuada a fines, se dirige a un objeto y cumple determinadas funciones". Desde el punto de vista psicológico la considero según como "... aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia ella".

"La actividad cognoscitiva constituye la acción o conjunto de acciones proyectadas con vistas a conocer un objeto o aspecto del medio: ese es su fin u objetivo previamente determinado. Corroborando las palabras del Dr. Capote (2003) "la premisa básica de la actividad es la necesidad, que refleja el estado de carencia del individuo activando al sujeto a su satisfacción; esta condición interna del sujeto, cuando se encuentra con aquel objeto que es potencialmente capaz de satisfacerla, se convierte en algo capaz de orientar, y regular la actividad. El reflejo psíquico del objeto que satisface la necesidad es lo que constituye su motivo.

La actividad de la personalidad conforma un sistema que posee una estructura que consiste en acciones que constituyen procesos subordinados a objetivos o fines conscientes y en operaciones que son las formas mediante las cuales la acción transcurre con dependencia de las condiciones en que se debe alcanzar el objetivo.

¿Por qué se han considerado los conceptos anteriores?

Considerando los aportes de la Escuela Histórico Cultural de L. S. Vigotsky dadas las características relacionadas con él, es conveniente retomar de alguna manera, algunos puntos de vista de la escuela piagetana (Escuela Psicogenética).

En el caso de la escuela piagetana por los planteamientos de consideración acerca de:

El aspecto constructivista del desarrollo y del proceso de aprendizaje,

El papel activo del sujeto que aprende,

La descripción formal de la naturaleza del conocimiento que muestran los alumnos en cada fase del desarrollo.

En cuanto a los aportes de la Escuela de Vigotsky, he considerado su postulado acerca de la existencia de representaciones mentales y contribuir a un retorno al estudio de los procesos cognoscitivos, a mostrar relaciones profundas entre procesos que tradicionalmente se estudiaban de forma aislada, a propiciar la creación de modelos teóricos de extraordinario valor.

Los principios de la Escuela Histórico Cultural en la concepción del psiquismo que hemos tenido en cuenta al elaborar esta propuesta son:

Carácter reflejo de la psiquis: expresa que el contenido de la psiquis está determinado por la realidad objetiva, lo que le permite al hombre poder reaccionar, en forma ideal, subjetiva, a las influencias externas del medio. Este principio garantiza el carácter sistémico de los restantes. En este caso resulta determinante, por cuanto para que el alumno pueda enfrentar la solución con éxito de problemas haciendo un análisis lógico es necesario que tenga acumulado un conjunto de información necesaria que debe obtener en su intercambio con la realidad, traducida en contenidos, información y motivaciones.

La naturaleza histórico-social del psiquismo humano: específicamente en lo tocante al desarrollo filogenético de la psiquis humana está regido por leyes histórico-sociales a diferencia de la psiquis animal. Los logros alcanzados por la especie humana son el resultado de su interacción con los objetos y demás hombres en la actividad en su proceso evolutivo, donde el lenguaje ocupa un destacado papel, así como que la experiencia social es determinante, incluso de carácter inmediato, en el intercambio de los individuos entre sí,

se asimilan experiencias que algunos dentro del grupo la han vivido en las mismas circunstancias, pero que han asimilado con mayor rapidez y profundidad, lo que facilita el intercambio inmediato en la actividad de aprendizaje en el que influyen de manera decisiva los procesos lógicos del pensamiento.

Determinismo dialéctico-materialista: Se expresa en que tanto la actividad externa como la interna se engendran simultáneamente en el proceso de interacción, formando una unidad dialéctica, que en el proceso de enseñanza aprendizaje precisa de una orientación adecuada para que el aprendizaje resulte más efectivo, y en el entrenamiento continuo se establecen de manera más precisa.

Unidad de la psiquis y la actividad: Se explica en que la personalidad se forma y desarrolla en la actividad, y a la vez regula su actividad, explicando no solo el proceder mismo de la actividad como componente del proceso pedagógico, sino también dentro de la resolución de problemas de manera particular, al prestar mayor atención a las consideraciones retrospectivas como criterio valorativo de la verdad en conjugación con los intereses, motivos determinados en el desarrollo de la actividad.

Unidad de lo cognitivo y lo afectivo en la actividad de la personalidad: El presente principio pone de manifiesto que la personalidad es el sujeto de la actividad que se autodetermina y posee una relativa autonomía en su medio, y con la adecuada interacción de los factores cognitivos y afectivos, en el momento preciso, el desarrollo de la personalidad fluye armónicamente en todos los sentidos.

Según estos dos últimos principios, los psicólogos seguidores de Vigotsky consideran que la personalidad se regula en dos esferas:

La motivacional-afectiva (inductora): Indica el por qué y para qué de la actuación y pertenece a ella de forma predominante los fenómenos psíquicos que incentivan, impulsan, dirigen y orientan la actuación del individuo. Conforman la esfera afectiva de la psiquis, las necesidades, motivos, emociones entre otros.

La cognitiva-instrumental (ejecutora): Nos responde al cómo y con qué se realiza dicha actuación. Prevalecen en ella los fenómenos psíquicos que deben tenerse en consideración al precisar las condiciones en que transcurre la actuación del individuo, tales como: sensaciones, percepciones, pensamientos, habilidades, hábitos, capacidades, entre otros.

Desde el punto de vista didáctico “el desarrollo de la personalidad del estudiante se concibe, (en este enfoque), mediante la actividad y la comunicación, en sus relaciones interpersonales, constituyendo ambos (actividad y comunicación) los agentes mediadores entre el alumno y la experiencia cultural que va a asimilar sobre todo si para ello son correctamente empleadas las NTIC”; posición que asumo en esta concepción.

En este enfoque Vigotskiano del desarrollo, es muy importante la consideración de dos estadios en la actividad humana, uno de los cuales se caracteriza por lo que la persona puede hacer con ayuda de otros, y otro por lo que puede hacer de forma independiente (la distancia entre los dos estadios es a lo que Vigotsky ha llamado “zona de desarrollo próximo”). Para este autor el aprendizaje es una actividad social: de constante producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el (sujeto) asimila los modos sociales de actividad y de interacción. Cuando el sujeto le imprime a esta reproducción su sello propio, en la adecuación a las circunstancias en las que se encuentra, entonces ha llegado a un peldaño cualitativamente superior en el desarrollo de su personalidad y de asimilación de la herencia cultural, entonces su psiquis estará en condiciones de hacer síntesis lógicas de las diferentes problemáticas que aparezcan en su actividad social.

Posiciones que constituyen el sustento teórico de concepciones cubanas acerca del aprendizaje desarrollador, donde el sujeto consciente es el centro, orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, realiza acciones con el objeto mediante la utilización de diversos medios, en condiciones socio-históricas determinadas.

Por lo que comparto la concepción de proceso enseñanza aprendizaje desarrollador en el cual se destaca que “... constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores, legadas por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes”.

De igual forma tengo en cuenta los preceptos del Dr. Zilberstein Toruncha et al. (1999), quien considera que la motivación forma parte de uno de los momentos de la dirección de la actividad cognitiva, y quien considera que “La orientación incluirá el qué, el cómo, con qué recursos, por qué y para qué se realizarán las actividades, así como los cuidados y las

medidas de protección individual y/o colectivas que deberán tenerse en cuenta en los casos requeridos”.

Durante la ejecución de la actividad debe prevalecer el trabajo de los alumnos, bajo la dirección del profesor, (de modo que) propicie la independencia cognoscitiva y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento.

Se deberá estimular que el autocontrol se dirija al proceso y no a los resultados, a los conocimientos y a los procedimientos, y a la vez, estimular que la propia actividad evaluativa constituya una forma de “aprehender” conocimientos y apropiarse de procedimientos para pensar.”

Es preciso propiciar en los alumnos las acciones de valoración y autocontrol. Enseñarlos a evaluar lo que realizan, contribuye a desarrollar una mentalidad de retroalimentación permanente, estimula el componente metacognitivo de su pensamiento y los ayuda a perfeccionar sus procedimientos para aprender, los entrena en prever y planificar, en buscar las causas y las consecuencias de su comportamiento, y en pensar en alternativas entre otros.

I.1.2.- Modelo Conceptual del objeto de Investigación.

Para mejor comprensión de los conceptos utilizados en el marco del negocio PENSALOGI se realizó su Modelación Conceptual que es un diagrama utilizado para comprender, capturar y describir los conceptos más importantes empleados, puede verlo en la Figura I.1.2. En el aparecen los conceptos de:

Profesor: Usuario que hace uso de la herramienta para cambiar su contraseña, agrega los estudiantes y contraseña, obtener reporte de los alumnos y elimina alumnos y resaltados.

Alumno: Usuario que utiliza la herramienta para resolver los problemas orientados por el profesor.

Reporte de preguntas: Reporte que obtiene el profesor de las preguntas que respondió el alumno.

Selección de juegos: Es donde se seleccionan los el tipo de juegos a utilizar (Sopa de letras, Cazar la paloma, Crucigrama, Subir la Pirámide y Alinear Casillas).

Niveles: Muestra una selección de los ejercicios por niveles del conocimiento. (Nivel I: estudiante poco aventajado o desnivelado, Nivel II: estudiante medio y Nivel III: estudiante aventajado).

Preguntas: Conjunto de ejercicios estructurados por niveles y objetivos.

Reporte por niveles: Reporte que obtiene el profesor de los alumnos por niveles.

Reporte por Objetivos: Reporte que obtiene el profesor de los alumnos por objetivos.

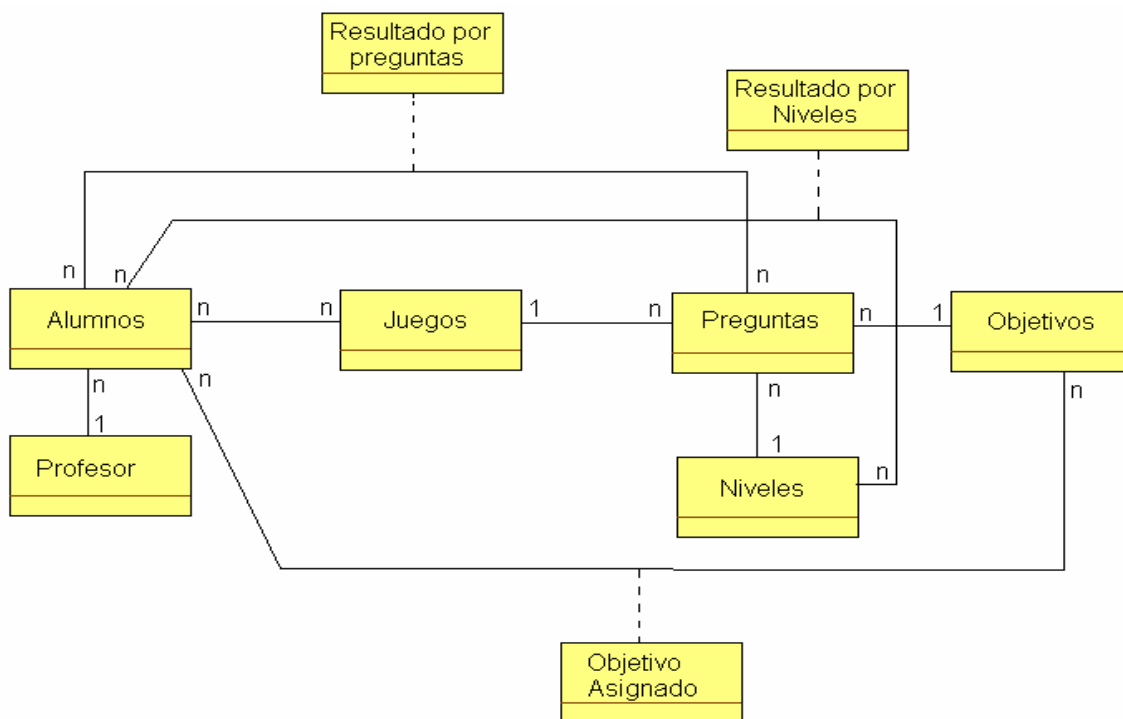


Figura I.1.2. Modelo Conceptual

I.1.3 Diagnostico del estado inicial del Objeto de Investigación.

Para la aplicación de los instrumentos se escogió una muestra significativa del universo de los implicados en el proceso.

La ESBE Comandante Pinares, ubicada en la granja Simón Bolívar del Municipio Sandino; Cuenta con una matrícula de 254 alumnos de 9^{no} grado; atendidos por 18 profesores, de ellos son licenciados 7, en curso de superación 3 y en formación 8. El grupo de muestra es el 9^{no} A con una matrícula de 45 estudiantes. Se tomó intencionalmente teniendo en cuenta las características del grupo y las posibilidades de realizar el trabajo.

Es preciso señalar que como diagnóstico inicial se tomó el resultado de los exámenes del SECE del curso 2005-2006 donde de 1200 estudiantes de 9^{no} grado que fueron examinados

en ejercicios de los niveles 2 y 3 del conocimiento en la asignatura de matemática, solo 400, respondieron de manera correcta, para un pobre resultado del 33%.

Resultaron excelente 60 alumnos para un 5%, bien 50 para un 4%, regular 290 para un 24% y suspensos 800 para un 67% (Ver anexo I).

También era de nuestro interés valorar el criterio de profesores y alumnos acerca del conocimiento que poseían sobre los ejercicios que pudieran desarrollar el pensamiento lógico.

De una muestra de 10 profesores:

- El 100 % de los profesores conoce el formato de ejercicios cuya solución necesita de cierto nivel de desarrollo del pensamiento lógico. El 60% no domina su elaboración. El 40% utiliza problemas similares como tarea extraclase, el resto sólo la utiliza si se le orienta a los alumnos en las vídeos clases. El 100% considera que los problemas contribuyen a elevar el pensamiento lógico de los alumnos (Ver anexo II).

De una muestra de 150 alumnos:

- En el caso de los alumnos, el 40% manifiesta que reconocen este tipo de ejercicios y el resto no lo domina. El 40% plantean que le orientan algunas veces y el resto manifiesta que nunca. El 92% reconoce su importancia como contribución a elevar el desarrollo del pensamiento lógico, porque amplía sus conocimientos, además los relaciona con contenidos desconocidos, o poco conocidos, desarrollan habilidades en el uso de la computadora y software que contiene, el resto plantea que es necesario. El 100% manifiesta que le gustaría que se les orientaran sistemáticamente este tipo de ejercicios en las asignaturas del área de Ciencias Exactas, enfatizando en la Matemática (Ver anexo III).

Otro de los aspectos que nos interesaba diagnosticar, era el tipo de juegos didácticos que los estudiantes preferían fueran incluidos dentro del software. Entre estos, los favoritos fueron: Alinear Casillas, Subir la pirámide, Cazar la paloma, La sopa de letras y el crucigrama (Ver anexo IV).

Como se observa en los resultados del diagnóstico, existen dificultades por parte de los profesores:

- ✓ En la metodología de elaboración y orientación de este tipo de ejercicios.

- ✓ Además en la mayoría de las clases no se utiliza los ejercicios que proporcionan elevar el razonamiento lógico de los alumnos.
- ✓ Todos reconocen la importancia de los mismos para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

Por parte de los alumnos:

- ✓ Reconocen la importancia de este tipo de ejercicios y manifiestan que le gustaría su orientación sistemática por los profesores.
- ✓ Acumulación de insuficiencias en el resultado del aprendizaje, que se incrementan de grado en grado y que se manifiestan en el limitado desempeño de los alumnos en la asimilación y uso de los conocimientos, que en general son débiles y no rebasan el plano reproductivo.
- ✓ La estimulación al desarrollo intelectual y la formación de habilidades para aprender a aprender se trabaja de forma limitada, en ocasiones de manera espontánea, y las acciones educativas para la formación de cualidades y valores en los alumnos, no se asocian suficientemente al proceso de enseñanza aprendizaje, desde la propia clase, a lo que se puede añadir, en el caso específico de Matemática, que no se establecen los contactos de la asignatura con la vida cotidiana, la ciencia y la técnica con ejemplos lo suficientemente ilustrativos, con situaciones que realmente permitan llegarle al alumno de la mejor manera que propicie un desarrollo mental lógico adecuado.

Teniendo en cuenta el análisis anterior se decidió diseñar un software educativo de carácter lúdico que incluyan un conjunto de ejercicios matemáticos organizados por niveles del desempeño y por objetivos que propicien el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes por la motivación que las NTIC tienen hoy en día en los centros educacionales del país.

Traducido al tema en específico es de destacar que los alumnos transitan de un grado a otro con dificultades en el cálculo, la comprensión de textos, y la independencia cognoscitiva, además de otras habilidades intelectuales que resultan vitales en el aprendizaje. Generalmente los alumnos no llegan a apropiarse de estrategias para la resolución de problemas y por consiguiente, en la medida que avanzan en las enseñanzas la situación se

agudiza al acentuarse aquellas y aparecer otras, sobre todo las relacionadas con los problemas geométricos, algebraicos y de demostración, pues los estudiantes no llegan a desarrollar procedimientos lógicos de pensamiento, de un pensamiento reflexivo y la posibilidad de aplicar los conocimientos a nuevas situaciones.

Es en Matemática donde las dificultades se hacen más evidentes, que ajustadas al tema en cuestión de esta tesis, justifica con creces la propuesta para contribuir a eliminar esas dificultades.

I.2 Propuesta de solución y su fundamentación.

La propuesta de solución es crear una herramienta informática que contribuya a desarrollo del Pensamiento Lógico del estudiante de 9no grado sobre la base de la solución de ejercicios matemáticos. ¿Cuáles deben ser las características de estos ejercicios matemáticos para que contribuyan a desarrollar el pensamiento lógico?

Se propone una serie de ejercicios con diferentes niveles de complejidad que inciden directamente en las dificultades que tienen los estudiantes, de acuerdo con los diagnósticos sistemáticos y el específico tomado como de entrada para iniciar la investigación.

Los ejercicios se agrupan en cada nivel tomando en cuenta la complejidad en el mismo. Los que se agrupan en el primer nivel, tienen en su esencia acciones meramente reproductivas, como lo exige el mismo, aunque en los que se encuentran últimos ya se atisban rasgos de creatividad sin mucha complejidad. En el segundo nivel se agrupan los ejercicios que exigen un nivel de aplicación cada vez creciente, sin llegar a la extrapolación, es decir en el mismo contexto en el que se expresan las condiciones. Ya en el tercer nivel los ejercicios exigen un nivel creciente de creatividad, de extrapolación, es decir trasladar la situación a otro contexto que permita establecer las conexiones pertinentes. La introducción de ejercicios con cierto nivel de complejidad, o sea con elementos del nivel inmediato superior, posibilita el trabajo con las zonas de desarrollo próximo con el enfoque actualizado de que los niveles de ayuda son autoproporcionados, lo que no implica que en determinados momentos el docente no pueda dar determinado impulso a determinados estudiantes que lo necesiten, pues se trata además, elevar la autoestima y potenciar el “yo sí puedo y voy a lograrlo”.

Los ejercicios están concebidos de acuerdo al programa de Matemática de 9^{no} grado, según los núcleos esenciales que deben vencer los alumnos para considerarse aprobados en el grado y se incluyen aquellos que permiten sistematizar contenidos anteriores y que de alguna manera directa o indirecta inciden en la solución de los ejercicios del grado.

La propuesta de ejercicios por niveles tiene la ventaja que, de acuerdo con las exigencias actuales del sistema de educación, los alumnos pueden ir avanzando en la medida que van reconociendo las dificultades que van presentando y se exigen a ellos mismos en proceso entrenado de autovaloración y autoevaluación de la situación particular de cada uno.

La presentación de estos ejercicios de manera digital en un software obedece a ciertas razones que lo justifican:

- el aprovechamiento del tiempo a la hora de orientar los ejercicios, contando con que varios alumnos dirijan su atención a los que prefieren sin tener que esperar que se les dicte o se les copie, pues ni pensar en ofrecerlos impresos, ya que es obvia la aclaración de lo que reportaría hacerlo por esa vía,
- en formato digital la presentación de los ejercicios es más dinámica y atractiva, por todas las posibilidades que en este caso ofrece esta herramienta de autor,
- se le asignan a los estudiantes problemas de acuerdo a su nivel del conocimiento y el diagnóstico que le realiza el profesor,
- el control de los estudiantes es más rápido y preciso, no se basa en la apreciación, a veces muy impreciso dada la dinámica de la clase y la complejidad de los grupos,
- las estadísticas de estado actual de grupo salen en la misma clase, lo que permite actualizar constantemente esta información, valiosa por demás, para tener mayor información para trazar las estrategias de aprendizaje,
- permite el uso sistemático de los ejercicios en cualquier momento, tanto dentro como fuera de la clase, teniendo en cuenta el enfoque lúdico, que les permite su aprovechamiento en tiempo libre.

Luego entonces la propuesta de solución es: Tener una herramienta informática, de carácter lúdico, capaz de incidir en el razonamiento y la lógica de pensar, mediante la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de 9^{no} grado. ¿Qué tipo de herramienta informática crear?

Sin duda alguna, entre las muchas posibilidades que ofrece la informática se encuentra una muy importante: la de *educar*. En sólo unos años el ordenador se ha convertido en el mejor profesor del mundo (en ciertos momentos), en la mejor herramienta de aprendizaje práctico y divertido (según cómo se planifique)¹⁷.

Hoy la computadora transforma en muchos sentidos el contenido y el carácter del trabajo y de la enseñanza. Su utilización como elemento integrante de procesos de enseñanza y aprendizaje se remonta a varias décadas atrás y ha ido cobrando una creciente importancia, acentuada si cabe por la globalización de las comunicaciones y el acceso a la información proporcionado por la extensión de Internet y especialmente de la Web.

Según Raúl Rodríguez Lamas, La Informática Educativa se puede definir como la parte de la ciencia de la Informática encargada de dirigir, en el sentido más amplio, todo el proceso de selección, elaboración, diseño y explotación de los recursos informáticos dirigido a la gestión docente, entendiéndose por éste la Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) y la administración docente¹⁸.

Vinculando la enseñanza por computadora con las nuevas tecnologías multimedios, surgen lo que conocemos como Software Multimedia Educativos, herramientas poderosas dentro del contexto de la Informática Educativa.

Otra interpretación de un software multimedia educativo puede ser la siguiente: Un sistema software que forma parte y ha sido concebido especialmente para apoyar fines educativos. O mejor dicho un software educativo es aquel diseñado intencionalmente con propósitos educativos, lo cual implica que de alguna manera, parte del contenido objeto del aprendizaje que se pretende lograr estará integrado o sustentado, implícita o explícitamente, en el software¹⁹.

¹⁷ Romero Tena, Rosalía. Reflexiones sobre el software educativo.
<http://tecnologiaedu.us.es/romero/reflexiones.htm>, (02/06/04).

¹⁸ Rodríguez Lamas, Raúl MsC. Introducción a la Informática Educativa. ISPJAE, Ciudad de la Habana, 2000.

¹⁹ Valdés Pardo, Víctor Giraldo. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Editorial Feijoo, Villa Clara, 2003.

El Software Educativo.

- Es una aplicación informática concebida como medio integrado al proceso enseñanza – aprendizaje.
- Es innegable la aplicación de la multimedia como tecnología, la computadora se han convertido en un excelente medio de enseñanza, con su carácter interactivo y su contribución a la individualización de los procesos de aprendizaje.
- Los objetos de aprendizaje pueden ser diversos; nos referimos a aprender historia, geografía, idiomas, matemáticas, artes, etc.
- Ventajas.
- Interactividad.
- Atención a las diferencias individuales.
- Carácter multimedia.
- Comunicación (hombre – máquina - hombre).
- Almacenamiento.

Las tecnologías no solo ofrecen bondades a los procesos formativos, también existen riesgos que se deben afrontar:

- Riesgos.
- Tecnofobia.
- Ilusionismo.
- Transculturación.
- Organización escolar.

Existen diversos criterios de clasificación de los softwares educativos como:

- Funciones didácticas de las actividades que modelan.
- Teorías de aprendizaje.
- Forma de organización de la enseñanza que simula.

La clasificación más difundida es:

- Tutoriales. Programas orientados a la introducción de contenidos basados en diálogos hombre – máquina que conducen al aprendizaje
- Entrenadores, evaluadores y simuladores orientados al desarrollo o control de habilidades o procesos.
- Juegos instructivos: Programas que a través de elementos lúdicos promueven el aprendizaje mediante el entrenamiento.

La clasificación que se fundamenta en las teorías del aprendizaje se afilia al software:

- Tutoriales clásicos con corrientes conductistas.
- Tutoriales inteligentes con corrientes cognitivistas.
- Entornos libres (hipervínculos), con teorías constructivistas, etc.

Según estas clasificaciones, en nuestro caso tomamos como referencia los llamados **entrenadores**, ya que le permite al estudiante entrenar sus capacidades lógicas mentales, tomando como método la teoría de los juegos.

El entrenador, se ha diseñado con el propósito de facilitar, al alumno, una correcta comprensión del contenido; y a su vez, hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje elevando así su razonamiento lógico. Por otra parte el reto de hallar la solución de los problemas debe enfrentarlo solo el estudiante.

A la hora de desear contar con un software multimedia educativo para resolver un problema o conjunto de ellos, dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje, hay que tener en cuenta que algunos se podrán resolver utilizando herramientas de propósito general, otros utilizando herramientas específicas ya existentes y adecuadas y otros habrá que realizar una planeación para entrar en un proceso de diseño y confección.

Está claro que todo software multimedia educativo debe cumplir un papel relevante en el contexto donde se utilice y por lo tanto en su proceso de análisis, diseño y elaboración hay que lograr que una evaluación del mismo pueda resultar satisfactoria. Es importante señalar que tal como veremos dentro del modelo de inserción de la Informática en el currículo de una asignatura o disciplina, a la hora de confeccionar un software de este tipo, ya esto debe

haber estado precedido de un análisis profundo de un grupo de interrogantes como es la concreción y descripción del problema docente que existe, la definición de las causas del mismo a partir del estudio de las fuentes y por supuesto han llegado a la conclusión de que la alternativa computarizada resulta la vía óptima para la solución del problema.

Con este tipo de software existe la posibilidad de:

- Proveer a los usuarios de un bagaje informativo de acuerdo a su estado o posición académica: alumno o profesor, relacionados con la resolución de problemas desde una perspectiva amplia, tomando en consideración todos los elementos que puedan influir en el conocimiento y uno para el usuario al que solo le interesen determinados aspectos que él mismo considere.
- Ofrecer: la información fraccionada de acuerdo a los niveles del conocimiento y objetivos del grado.
- Contar con un entorno de navegación que facilite el acceso rápido a lo que demande el usuario.
- Las herramientas utilizadas dan posibilidades al aprovechamiento de las potencialidades que ofrece en función de las necesidades de la propuesta, sin tener que dedicar tiempo extra a la programación y creación de ambientes adecuados, ya que los mismos aparecen predeterminados con los propósitos que nos atañen.

I.3 Soluciones a fines a la propuesta.

Se realizó una búsqueda de los softwares existentes en Cuba que trataran este tema en la etapa inicial constatando que se han elaborado software educativo que moderniza el “parque” de medios de enseñanza interactivos de nuestras escuelas en los diferentes niveles educativos: Multisaber (42 software para la educación primaria), El Navegante (10 software para el nivel secundario), Colección Futuro (16 software para el nivel preuniversitario)

Algo esencialmente distintivo de estas colecciones es que desde su dimensión semántica dan cobertura plena a los programas de todas las asignaturas de los planes de estudio de los diferentes sistemas educativos, desde lo sintáctico presentan un conjunto de servicios informáticos que auspician aprendizajes significativos y desarrolladores, y desde la dimensión práctica tienen un nivel de aplicación pleno a todo el sistema educacional del

país, sin que queden excluidos aquellos centros educacionales de montaña, con hasta un solo niño, donde la energía eléctrica se obtiene mediante paneles solares.

Colecciones de Software Educativo para niños:

- **“A jugar”**: Enseñanza preescolar. Tienen como características servir de complemento al proceso educativo, propiciando el desarrollo de habilidades intelectuales generalmente en los niños de 6to año de vida.
- **“Multisaber”**: Enseñanza primaria. Tiene un enfoque curricular y multidisciplinario por su relación con los contenidos de los programas de cada asignatura del currículo de estudio.
- **“Navegante”**. Enseñanza General Media, compuesta por 10 productos inspirados en una concepción integradora de los contenidos del nivel secundario.
- **“Futuro”**: Enseñanza Media Superior, (Pre, ETP y adulto), está compuesto por 19 productos con un modelo pedagógico derivado de la colección El navegante, con nuevas posibilidades.

Se constató que estos productos contienen ejercicios que desarrollan el pensamiento lógico de modo muy limitada y que no satisfacen todas las necesidades de los alumnos, pues las dificultades persisten.

Por otro parte ha tenido que diversificar la forma de presentar los ejercicios y se ha fortalecido el contenido de los mismos de acuerdo con las necesidades, los gustos y preferencias de los usuarios a los cuales está destinado, organizándolos por objetivos y niveles del conocimiento, de modo tal que desde el punto de vista educativo el estudiante pueda desenvolverse de acuerdo a sus posibilidades y autoevaluar su desempeño.

Estas razones motivaron realizar una herramienta “Entrenador PensaLogi” que nos permitiera desarrollar el razonamiento y la lógica de pensar de los alumnos, durante su autoestudio.

I.4 Análisis de factibilidad y estimación del costo de desarrollo del producto.

Este software es factible dada la introducción y proliferación de las NTICs en todos los centros educativos como parte del Programa de Informática de la Revolución. El número de computadoras en cada uno de los centros es cada vez mayor, acercándose a las necesidades reales. La calidad de los equipos permite que se puedan emplear programas de cualquier complejidad, aunque en este caso, como se usa el ToolBook no se necesitan grandes exigencias, máxime que se garantiza en la programación que se ajusten los equipos al software. El uso de esta herramienta de autor posibilita un aprovechamiento de las posibilidades ya predeterminadas y la inmediatez que se puede obtener al personalizar algunas aplicaciones. La forma de navegación, de presentación de los ejercicios lo hace atractivo, dinámico, y muy a propósito para su uso con fines docentes. La forma de distribución propicia su fácil instalación en cualquier lugar.

Independientemente de que los ejercicios que se proponen son de Matemática, este software contribuye al desarrollo del pensamiento lógico de forma general, para entrenar las capacidades en el desarrollo del pensamiento lógico.

Para la concepción del software se hizo un trabajo cuidadoso de mesa en el que participaron profesores, metodólogos, el responsable de Matemática del municipio, los cuales emitieron sus criterios profesionales desde el punto de vista metodológico, didáctico, psicológico y del contenido, un especialista en Matemática-Cibernética y los demás técnicos de Informática del Club donde trabajo. Se trabajó con un grupo de alumnos que permitieron hacer las valoraciones pertinentes desde el punto de vista del usuario. Todos emitieron sus criterios y desde diferentes puntos de vista, llegando a establecer las líneas generales que hoy se exponen de manera consensual. Después de elaborado se volvió al equipo para hacer los ajustes pertinentes, logrando el producto final, que concluyó con la aceptación por parte de todos.

Estimación del Costo de la propuesta.

Antes de llevar a cabo la tarea se realizó una valoración aproximada de su costo y tiempo de desarrollo con uso del Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model). Se comparó el costo con los beneficios que se obtendrían con el empleo del sistema automatizado para la gestión del desarrollo comunitario determinándose acometer la tarea de diseñarlo e implementarlo.

Para la estimación del costo se calcularon los indicadores siguientes con uso del software USC Cocomo II.

Entradas Externas (EI): entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Asignar juego	1	10	Baja
Asignar objetivos	1	14	Baja
Asignar niveles	1	6	Baja
Registrar alumno	1	20	Media
Registrar profesor	1	1	Baja

Tabla I.6.1.- Entradas Externas

Salidas Externas (EO): salida que proporciona al usuario información orientada de la aplicación. En este contexto la “salida” se refiere a informes, pantallas, mensajes de error, etc.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Mostrar Resultado por objetivos	2	7	Media
Mostrar Resultado por niveles	2	3	Baja
Borrar resultado por objetivos	1	7	Baja
Borrar resultado por niveles	1	3	Baja

Tabla I.6.2.- Salidas Externas

Peticiones (EQ): son entradas interactivas que resultan de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Solicitar resultado por nivel	2	3	Baja
Solicitar resultado por objetivos	2	4	Baja
Confirmar eliminar	2	6	Media
Mostrar alumnos registrados	1	20	Media

Tabla I.6.3.- Peticiones

Ficheros internos (ILF): son archivos (tablas) maestros lógicos (o sea una agrupación lógica de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).

Nombre	Cantidad de registros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Alumnos	20	8	Medio
Profesor	1	2	Baja
juegos	1	2	Baja
Resultados por niveles	6	3	Medio
Resultados por objetivos	7	3	Medio
Preguntas	90	4	Alta

Tabla I.6.4.- Ficheros Internos

Según los datos anteriores se registraron los puntos de función que se muestran en la figura I.1

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	2	3	1	48
External Interface Files	0	0	0	0
External Inputs	4	1	0	28
External Outputs	3	2	0	20
External Inquiries	2	2	0	8
Total Unadjusted Function Points				104
Equivalent Total in SLOC				2184

Figura I.6.1.- Líneas de código empleadas

Como el lenguaje no estaba predefinido en la lista de del dialogo de los punto de función se consideró como entorno de programación OpenScript de ToolBook Instructor 8.5 tomándose como promedio 21 líneas de códigos en este lenguaje por punto de función (según tabla de reconciliación de métricas consultada), obteniéndose así 2184 instrucciones fuentes con un Total de Puntos de Función Desajustados de 104.

Los valores considerados de los Multiplicadores de Esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano fueron:

Factores	Valor	Justificación
RCPX	0.89 (Bajo)	Software simple.
RUSE	0.89 (Bajo)	El nivel de reutilizabilidad es a través del programa.
PDIF	0.86 (Bajo)	El tiempo y la memoria estimada para el proyecto son de baja complejidad.
PREX	0.86 (Bajo)	Los especialistas tienen cierta experiencia en el uso de las tecnologías.
FCIL	0.86 (Normal)	Se han utilizado herramientas como el entorno ToolBook 8.5 y Adobe Photoshop CS.
SCED	1 (Normal)	Los requerimientos de cumplimiento de cronograma son normales.
PERS	0.86 (Normal)	La experiencia del personal de desarrollo es normal, tienen una buena capacidad.

Tabla I.6.5.- Valores de los EM

Estos se muestran en la Figura I.6.2 del software utilizado para el cálculo del Costo estimado por COCOMO II empleando el método de Diseño Temprano.

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	LO	LO	LO	LO	LO	LO	LO	LO
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF: 1.06

OK Cancel Help

Figura I.6.2.- Valores de Multiplicadores de Esfuerzo.

Los valores considerados de los **Factores de escala (SF)** fueron:

Factores	Valor	Justificación
PREC	3.72 (Normal)	Se posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no se tiene experiencia en la realización de software de este tipo.
FLEX	3.04 (Normal)	Debe haber considerable cumplimiento de los requerimientos del sistema.
TEAM	3.29 (Normal)	El software es individual, no hay interacción
RESL	7.07 (Muy Bajo)	Se está haciendo un estudio, no existe un plan definido.
PMAT	7.80 (Muy Bajo)	Se encuentra en el nivel 1.

Tabla I.6.6.- Valores de los SF

Que se ilustran en la Figura I.6.3 de la entrada de estos valores en el software empleado para el calculo estimado del costo por el método de Diseño Temprano de COCOMO.

Factor	Scale	Value
Precedentedness	NOM	3.72
Development Flexibility	NOM	3.04
Architecture / risk resolution	VLO	7.07
Team cohesion	NOM	3.29
Process maturity	VLO	7.80

Buttons: OK, Cancel, Help

Figura I.6.3: Factores de Escala.

Se consideró un salario promedio mensual de **\$175.00** obteniéndose los resultados mostrados en la Figura I.6.4.

Project Name: **PENSALOGI**

Scale Factor: **Scale Factor** | **Schedule**

Development Model: **Early Design**

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAR	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	PENSALOGI	F:2184	175.00	1.06	USR 1	7.3	7.7	282.1	1355.03	0.6	1.1	0.0

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	5.2	6.3	421.0	907.87	0.4	0.8		
Most Likely	7.7	7.2	282.1	1355.03	0.6	1.1	0.0	
Pessimistic	11.6	8.2	188.0	2032.55	0.9	1.4		

Total Lines of Code: **2184**

RUUSE: Required Reuse

Figura I.6.4.- Ventana de Cálculos de Cocomo II.

De donde se obtiene:

Esfuerzo (DM).

$$DM = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$DM = (5.2 + 4 \times 7.7 + 11.6) / 6 = \mathbf{7.9 \text{ Hombres/Mes.}}$$

Tiempo (TDev).

$$TDev = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$TDev = (6.7 + 4 \times 7.2 + 8.2) / 6 = \mathbf{7.2 \text{ Meses.}}$$

Cantidad de hombres (CH):

Productividad (Prod)

$$CH = DM / TDev$$

$$(421.0 + 4 \times 282.1 + 188.0) / 6 = \mathbf{289,57 \text{ PM}}$$

$$CH = 7.9 / 7.2$$

$$CH = \mathbf{1.1 \text{ hombres}}$$

Costo de la Fuerza de Trabajo.

$$CTP = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$CTP = (907.87 + 4 \times 1355.03 + 2032.55) / 6 = \mathbf{\$ 1393.42}$$

Cálculo de costo de los medios técnicos: costo de utilización de los medios técnicos.

$$\mathbf{CMT} = Cdep + CE + CMTO$$

Donde:

Cdep : Costo por depreciación (se consideró 0).

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo (se consideró 0 porque no se realizó).

CE : Costo por concepto de energía.

$$\mathbf{CE} = \mathbf{HTM} \times \mathbf{CEN} \times \mathbf{CKW}$$

Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kwtas/horas (\$0.09 hasta 100 Kws \$ 0.20 de 101 a 300 Kws y \$ 0.30 más de 300Kws)

$$\text{HTM} = (\text{Tdd} \times \text{Kdd} + \text{Tip} \times \text{Kip}) \times 152$$

Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (5 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.50)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$\text{HTM} = (5 \times 0.50 + 4 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = 866.4//$$

$$\text{CEN} = 0.608 \text{ Kw/h// (Estimado)}$$

$$\text{KW} = \text{HTM} \times \text{CEN}$$

$$\text{KW} = 866.4 \times 0.608$$

$$\text{KW} = 526.77//$$

$$\text{CKW} = (100 \times 0.09) + (200 \times 0.20) + (526.77 \times 0.30)$$

$$\text{CE} = \$207.03//$$

Luego por lo antes considerado el costo de los medios técnicos es:

$$\text{CMT} = \$207.03//$$

Cálculo del Costo de Materiales: En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 207.03$$

$$\text{CMAT} = \$10.35//$$

Después de realizados los cálculos correspondientes a los Costos Directos (CD), se obtienen los siguientes resultados.

$$\text{CD} = \text{CPT} + \text{CMT} + \text{CMAT}$$

$$\text{CD} = 1393.42 + 207.03 + 10.35$$

$$\text{CD} = 1610.8//$$

Costo Total del Proyecto: Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{CTP} = \text{CD} + 0.1 \times \text{SB}$$

$$\text{CTP} = 1610.8 + 0.1 \times 1393.42$$

$$\text{CTP} = \$ 1750.1//$$

El software que se propone está dirigido a gestionar la información de los problemas matemáticos. Esta aplicación constituirá una nueva herramienta que no solo contribuye a gestionar la información antes mencionada sino también de preparación a los alumnos y profesores en cuanto a la adquisición de conocimientos y a la resolución de problemas. En general **PENSALOGI** aportará los siguientes beneficios:

Beneficios:

- ❖ comprensión de texto,
- ❖ razonamiento lógico,
- ❖ enfrentamiento a situaciones difíciles o de no fácil solución inicialmente,
- ❖ resolución de problemas matemáticos y de la vida en general,
- ❖ incremento de los niveles de información de temas generales,
- ❖ mejor preparación,
- ❖ Se entrena a un grupo mayor de estudiante teniendo en cuenta sus necesidades y preferencia,
- ❖ Permite controlar de manera rápida los estudiantes que tienen dificultades en los diferentes niveles.

Por el peso que tienen los beneficios reportados al emplearse el software, además de tener en cuenta que su desarrollo se realizará como un trabajo de Maestría, lo que evita tener que desembolsar su costo se determinó realizar su diseño e implementación.

En el desarrollo del sistema **PENSALOGI** fue empleado:

Recursos Humanos:

- ❖ Tres personas para el análisis, diseño y desarrollo del sistema:

Tutor: Ms C. Caridad Salazar Alea.

Autor: Lic. Obel Delgado Vázquez

Recursos Técnicos:

- ❖ **Hardware** para su diseño y desarrollo:

Procesador: Pentium III 500 Ghz.

Memoria: 256 BM

Disco Duro: 40 Ghz

Unidad de Respaldo: CD- ROM/ DVD – ROM

Monitor: Resolución SVGA (800 x 600) píxeles.

Impresora

- ❖ **Software:**

Sistema Operativo Windows Xp.

Active X utilizados

Rational Rose Enterprise.

USC Cocomo II

Introducción

En el epígrafe inicial del capítulo se realiza el diseño de la interfaz-usuario del “Entrenador PensaLogi” con uso de artefactos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), creados estos con el CASE Rational Rose, los que son caracterizados.

En el siguiente epígrafe se caracteriza el ToolBook y de su lenguaje embebido OpenScript utilizados para implementar lo diseñado.

Concluye el capítulo con un epígrafe donde se muestra algunas de las facilidades utilizadas del ToolBook y su de Lenguaje durante el desarrollo del Entrenador PensaLogi

II.1.- Diseño del Entrenador PensaLogi

En este epígrafe se aborda lo referido al diseño de la Interfaz Usuario del Entrenador PENSALOGI realizada con el uso de artefactos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) definiéndose artefactos como: Actor, Casos de Usos, Diagramas de Casos de Uso. Se realiza en el epígrafe una caracterización del UML así como del CASE Rational Rose utilizado para crear los artefactos de UML.

Según Jacobson, J; Booch, G; Rumbaugh, James²⁰ y Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar²¹ para lograr un buen producto final es necesario comenzar por una buena caracterización del negocio donde será utilizado, cuestión que se le dio respuesta en el primer capítulo, realizar una buena captura de requerimientos, tanto funcionales como no funcionales a cumplir por este, para así poder definir con exactitud las funcionalidades por él a brindar a los usuarios que necesitan de ellas, logrando una adecuada interfaz de comunicación de este con el sistema. Se plantea, en la literatura referida, que el fracaso de muchos productos se ha debido a una deficiente captura de requerimientos, no teniendo bien definido intereses y necesidades del usuario, como posibilidades.

A continuación se señala el resultado de la captura de requerimientos realizada para la aplicación:

RF1 Autenticarse

RF2: Evaluar Entrenamiento

RF3: Jugar

RF4: Gestionar Resultados.

RF7: Mantener Actualizado el Registro de Estudiante.

RF8: Mostrar Topologías

RF9: Asignar niveles.

RF10: Asignar objetivos.

RF11: Mostrar objetivos.

RF12: Mostrar niveles.

²⁰ Jacobson, J; Booch, G; Rumbaugh, James. “El Proceso Unificado de Desarrollo Software”, Addison Wesley, 2000.

²¹ Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar, “El Lenguaje unificado de Modelado”, Addison-Wesley, 2000.

Requerimientos no funcionales.**Apariencia o interfaz externa:**

- Diseño sencillo, permitiendo la utilización del sistema sin mucho entrenamiento.
- Diseñado para la resolución 800x600.
- Para compatibilidad de los colores más determinantes en las piezas se ha utilizado el color azul en todos sus tonos.
- Los textos de las preguntas y las posibles respuestas serán de color negro con fondo blanco.
- La sección profesor debe mostrar control de los estudiantes.
- El vocabulario empleado será en idioma español.

Requerimientos no funcionales de funcionalidad.

- El producto debe apoyarse en selección de listas predeterminadas.
- Usar la tecla Enter siempre que sea posible.
- Los usuarios a utilizar el sistema deberán tener algún conocimiento previo de sistemas operativos.
- El software tendrá siempre la posibilidad de ayuda a cualquier usuario.

Requerimientos no funcionales del software.

- Computadora personal con plataforma del sistema operativo Windows 98 o superior con emulador de multimedia instalado.

Implementación:

- Usar ToolBook como plataforma de desarrollo.
- Utilizar OpenScript como lenguaje de programación.

Seguridad:

- Existencia de distintos roles que establezcan las acciones que pueden realizar los usuarios.

Confiabilidad:

- Garantía de un tratamiento adecuado de las excepciones y validación de las entradas del usuario.

Tomando de base la literatura antes referenciada, a Bertamí²² y Arocha²³ se caracteriza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), puntualizando los estereotipos de: Actor y de Caso de Uso de este lenguaje y el artefacto Diagrama de Casos de Uso, estos empleados en la modelación del diseño de la aplicación.

Así Arocha²⁴ señala en su diploma que “esta es una técnica para la especificación de sistemas en todas sus fases. Nació en 1994 cubriendo los aspectos principales de todos los métodos de diseño antecesores y, precisamente, los padres de UML son Grady Booch, autor del método Booch; James Rumbaugh, autor del método OMT e Ivar Jacobson, autor de los métodos OOSE y Objectory. La versión 1.0 de UML fue liberada en Enero de 1997 y ha sido utilizado con éxito en sistemas construidos para toda clase de industrias alrededor del mundo: hospitales, bancos, comunicaciones, aeronáutica, finanzas, etc.”

Mas adelante señala: “El modelado sirve no solamente para los grandes sistemas, aún en aplicaciones de pequeño tamaño se obtienen beneficios de modelado, sin embargo es un hecho que entre más grande y más complejo es el sistema, más importante es el papel que juega el modelado por una simple razón: "El hombre hace modelos de sistemas complejos porque no puede entenderlos en su totalidad".

Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas (no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.
- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.

²² Bertamí, Keyli. “Software del Marketing Forestal”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

²³ Arocha, Anaíris. “Centro Virtual de Recursos del CECES”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

²⁴ Arocha, Anaíris. “Centro Virtual de Recursos del CECES”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

Arocha²⁵ en su trabajo destaca que “es importante destacar que UML es un lenguaje para hacer modelos y es independiente de los métodos de análisis y diseño. Existen diferencias importantes entre un método y un lenguaje de modelado. Un *método* es una manera explícita de estructurar el pensamiento y las acciones de cada individuo. Además, el método le dice al usuario qué hacer, cómo hacerlo, cuándo hacerlo y por qué hacerlo; mientras que el lenguaje de modelado carece de estas instrucciones. Los métodos contienen modelos y esos modelos son utilizados para describir algo y comunicar los resultados del uso del método.”

Arocha plantea que “las vistas ofrecidas por UML muestran diferentes aspectos del sistema modelado. Una vista no es una gráfica, pero sí una abstracción que consiste en un número de diagramas y todos esos diagramas juntos muestran una “fotografía” completa del sistema. Las vistas también ligan el lenguaje de modelado a los métodos o procesos elegidos para el desarrollo.”, señalando las diferentes vistas que UML tiene:

- *Vista Use-Case*: Una vista que muestra la funcionalidad del sistema como la perciben los actores externos.
- *Vista Lógica*: Muestra cómo se diseña la funcionalidad dentro del sistema, en términos de la estructura estática y la conducta dinámica del sistema.
- *Vista de Componentes*: Muestra la organización de los componentes de código.
- *Vista Concurrente*: Muestra la concurrencia en el sistema, direccionando los problemas con la comunicación y sincronización que están presentes en un sistema concurrente.
- *Vista de Distribución*: muestra la distribución del sistema en la arquitectura física con computadoras y dispositivos llamados *nodos*.
- En el diseño del entrenador PensaLogi se utilizaron específicamente vistas lógicas para representar cómo se diseña la funcionalidad dentro del sistema, en términos de la estructura estática y la conducta dinámica del sistema, así como la vista Use-Case que permitió mostrar su funcionalidad pero relacionada con sus actores. Para lograr las mismas fue necesario del uso de los estereotipos siguientes del lenguaje:

²⁵ Arocha, Anaíris. “Centro Virtual de Recursos del CECES”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007

Actor: Son elementos que interactúan con la aplicación ya sea un humano, software o hardware para beneficiarse de alguna funcionalidad brindada por ella. Los actores no forman parte del sistema, solo interactúan con este, luego un actor puede que:

- Sólo brinde información de entrada al sistema.
- Sólo reciba información del sistema.
- De entrada y reciba información para y del sistema.

Bertamí²⁶ en su diploma señala que “generalmente, los actores son encontrados en la problemática planteada al modelar el negocio a través de las entrevistas a los clientes y expertos.”, agregando que las preguntas siguientes pueden ser de ayuda para poderlos identificar.

- ¿Quién está interesado en una cierta funcionalidad?
- ¿En qué organización el sistema es usado?
- ¿Quién se beneficiará del uso del sistema?
- ¿Quién proporcionará al sistema la información, usará esta información, y actualizara esta información?
- ¿Quién apoyará y mantendrá el sistema?
- ¿El sistema usa un recurso externo?
- ¿Una persona juega papeles o roles diferentes ante el sistema?
- ¿Varias personas juegan el mismo papel o rol?
- ¿El sistema actúa recíprocamente con un sistema heredado?

Los actores y roles jugados por ellos son:

Actores.	Rol
Profesor	<ul style="list-style-type: none">• Es interesado en Evaluar entrenamiento realizado por el alumno y mantener actualizado el Registro de sus estudiante
Alumno	<ul style="list-style-type: none">• Su interés es entrenarse

Tabla II.1.1- Actores del Entrenador PENSALOGI.

²⁶ Bertamí, Keyli. “Software del Marketing Forestal”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

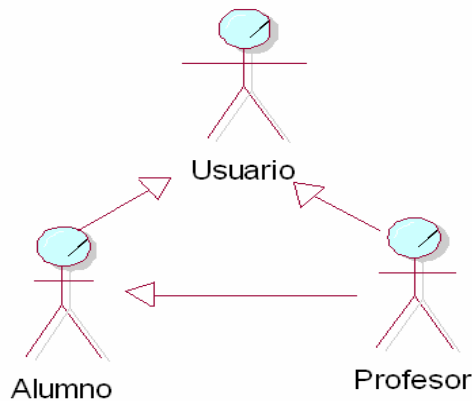


Figura II.1.1: Jerarquía de Actores del Entrenador PensaLogi.

Casos de Uso: Es la agrupación de fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor a un actor. Los Casos de Uso establece el diálogo entre actores y el sistema mediante una interfaz de usuario. La colección de casos de uso para un sistema constituye todas las maneras definidas por las que se puede hacer uso del sistema.

Según Bertamí las preguntas siguientes pueden ser usadas para ayudar a identificar los Casos de Uso del sistema:

- ¿Qué roles juegan cada actor con el Sistema?
- ¿Qué actor creará, guardará, cambiará, quitará, o leerá la información en el sistema?
- ¿Qué funcionalidades apoyarán a mantener el sistema?
- ¿Qué actor necesitará información del sistema sobre cambios súbitos y externos, y cuales estos son?
- ¿Qué actor necesita ser informado sobre ciertas ocurrencias en el sistema y cuales estas son?
- ¿Pueden todos los requisitos funcionales ser realizados por los Casos de Uso definidos?

Además de los Casos de Uso base existen los llamados Casos de Uso abstractos que permiten facilitar la comprensión del Caso de Uso base o agregan una extensión del comportamiento de este. Estos pueden ser:

Casos de Uso Incluidos: Los mismos se ejecutan al ejecutarse el Caso de Uso base. Se justifica su empleo cuando:

- Su contenido puede ser rehusado en otros Casos de Uso.
- Simplifica la comprensión del Caso de Uso Base.

Casos de Uso Extendido: Estos no necesariamente se ejecutan al ejecutarse el Case de Uso base. Se justifica su empleo cuando:

- Existe una extensión del comportamiento del Caso de Uso Base.
- Existen comportamientos del Caso de Uso Base que se ejecutan solo bajo determinadas condiciones.

Casos de Uso Base	Requerimientos Funcional Asociado
Autenticar Usuario.	RF1
Actualizar Registro de Estudiante.	RF7
Evaluar Entrenamiento (gestionar resultado).	RF2
Realizar Entrenamiento (jugar).	RF3, RF9, RF10, RF11, RF12
Mostrar tipos de Juegos (mostrar topología).	RF8
Gestionar Resultados	RF4

Tabla II.1.2.- Casos de Usos Bases de *Entrenador PensaLogi* y requerimientos funcionales asociados a estos

Una vista de las funcionalidades brindadas por el “Entrenador PensaLogi” a sus actores se brinda mediante el Diagrama de Casos de Uso de la aplicación, figura II.1.2.

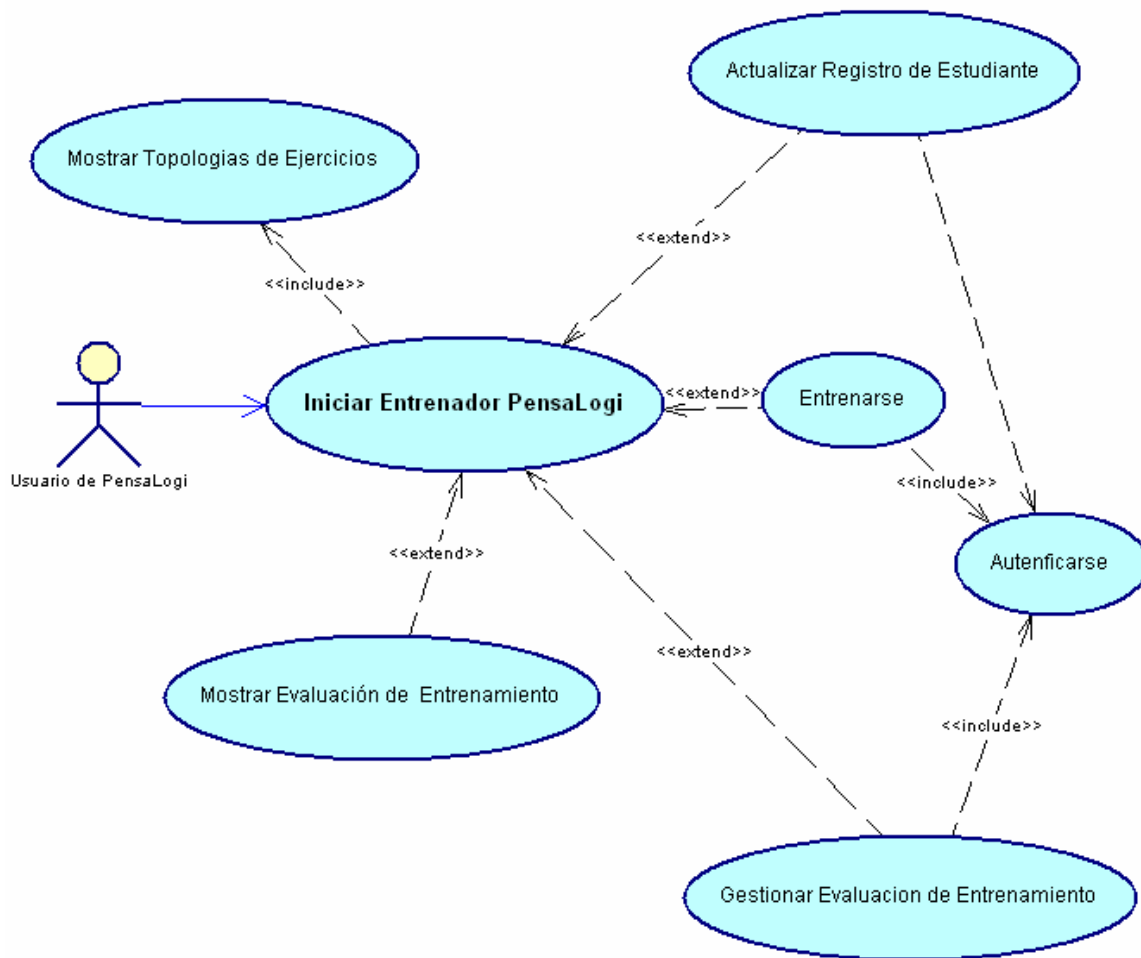


Figura II.1.2.- Diagrama de Casos de Uso del Entrenador PensaLogi

Para realizar el diagrama de Casos de Usos fue utilizado el CASE Power Designer, veamos brevemente una caracterización del mismo.

Según Arocha²⁷ “Las Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), tienen su propia historia la que trataremos de describir de la manera más sintética. En la década de los setenta el proyecto ISDOS desarrolló un lenguaje llamado "Problem Statement Language" (PSL) para la descripción de los problemas de usuarios y las necesidades de solución de un sistema de información en un diccionario computarizado.

²⁷ Arocha, Anaíris. “Centro Virtual de Recursos del CECES”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

Problem Statement Analyzer (PSA) era un producto asociado que analizaba la relación de problemas y necesidades. Pero la primera herramienta CASE como hoy conocemos para PC fue "Excelerator" en 1984. Actualmente la oferta de herramientas CASE es muy amplia entre muchas otras están: Rational Rose y Power Designer.”, señala que entre los principales objetivos de esta herramientas se encuentran:

- ◇ Aumentar la productividad de las áreas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- ◇ Mejorar la calidad del software desarrollado.
- ◇ Reducir tiempos y costos de desarrollo y mantenimiento del software.
- ◇ Mejorar la gestión y dominio sobre el proyecto en cuanto a su Planificación, Ejecución y Control.
- ◇ Mejorar el archivo de datos (enciclopedia) de conocimientos y sus facilidades de uso, reduciendo la dependencia de analistas y programadores.

Seguidamente se hace una caracterización del CASE utilizado: Power Designer. De esta herramienta dice Arocha²⁸ “Es una herramienta CASE de modelación visual que soporta de forma completa todas la especificación de UML permitiendo:

- ◇ Permite a los diseñadores de aplicaciones complejas de cliente/servidor tener una descripción general de los procesos particulares para comprender mejor a la organización.
- ◇ Exporta información del modelo físico y extiende atributos al diccionario de 4GL. Importa atributos extendidos de PowerBuilder.
- ◇ Soporta definición de atributos extendidos para PowerBuilder, Progress, Uniface, PowerHouse, Axiant, y NS-DK.
- ◇ Cuenta con herramientas para la creación y control de diagramas como son:
- ◇ Off-page Connector: que representa los flujos de entradas y salidas en un proceso.
- ◇ Business Rules: Define las reglas de uso para Procesos de Almacenamiento de datos, Entidades externas, y Flujos de datos.
- ◇ CRUD Matrix: Define el efecto de un proceso de datos en términos de Crear, Leer, Actualizar, y Borrar operaciones (CRUD).

²⁸ Arocha, Anaíris. “Centro Virtual de Recursos del CECES”, tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

- ◇ Posee una ayuda sensible al contexto.
- ◇ Data Architect proporciona capacidades de modelado de datos tradicional, incluyendo diseño de Bases de Datos, generación, mantenimiento, ingeniería de reversa y documentación para arquitecturas de bases de datos.
- ◇ Permite que los diseñadores de Bases de Datos creen estructuras de datos flexibles, eficientes y efectivos para usar una ingeniería de aplicación de bases de datos.
- ◇ Proporciona un diseño conceptual de modelo de datos, generación automática de modelo de datos, diseño de normalización física, sistema de manejo de bases de datos múltiples (DBMS) y soporte de herramientas de desarrollo, y elementos de reportes con presentación y calidad.
- ◇ Mediante el incremento del modelo de la base de datos, AppModeler genera instantáneamente objetos, componentes data-ware, y hasta aplicaciones básicas listas para ejecutarse inmediatamente en PowerBuilder, Power++, Visual Basic, Delphi, y Web-based objects.
- ◇ El AppModeler permite a los desarrolladores: diseñar modelos de bases de datos físicas o crearlas instantáneamente a través de la ingeniería de reversa de bases de datos existentes, generar, documentar y mantener bases de datos, generar rápidamente objetos de aplicación y componentes de datos para PowerBuilder 4.0 y 5.0; Visual Basic 3.0, 4.0, y 5.0; Delphi 2.0; Power++; y el Web.
- ◇ Generación de objetos PowerBuilder. Soporta todas las ediciones de PowerBuilder 4.0 y 5.0. Genera objetos personalizables de PowerBuilder y componentes basados en modelos de bases de datos físicos y plantillas que se encuentran dentro de las librerías de clases de su elección. Genera objetos ventana y ventana de datos basadas en tablas, vistas y relaciones de llaves primarias-foráneas. Genera y hace ingeniería de reverso a los atributos. Incluye plantillas personalizables para la librería PowerBuilder Foundation Class (PFC).
- ◇ Generación de objetos en Visual Basic. Soporta todas las ediciones de Visual Basic 3.0, 4.0, y 5.0. Incluye add-in de Visual Basic para la fácil manipulación de plantillas predeterminadas personalizables. Genera formas basadas en tablas, vistas, y relaciones de llaves primarias-secundarias. Genera proyectos basados en modelos de propiedades. Genera controles tales como menús, listas, etc.

- ◇ Generación de objetos Delphi. Soporta todas las ediciones de Delphi 2.0. Incluye add-in de Delphi para una manipulación de plantillas personalizables predefinidas.
- ◇ Genera aplicaciones y objetos (proyectos, formas, y controles) de tablas, columnas y referencias.
- ◇ Soporta Modelos Funcionales y Notaciones de Diagramas de Flujo Modelo Funcional de Objeto (OMT) Yourdon/DeMarco Gane & Sarson SSADM (Análisis de sistema estructurado y metodología de diseño, Structured System Analysis & Design Methodology).
- ◇ Creación flexible de reportes estructurados a través de plantilla de reportes.
- ◇ Estructura de árbol de elementos seleccionados para facilitar la organización.
- ◇ Posee Objetos drag-and-drop con estructura de árbol para facilitar los ajustes.
- ◇ Salva plantillas de reportes.
- ◇ Vista previa del reporte antes de imprimirlo.
- ◇ Selecciona un lenguaje por omisión para el reporte.
- ◇ Permite dirigir la impresión o exportarla a MS Word, Word Perfect, PageMaker, etc.

Fin de la cita.

Destacamos que los usuarios de **PensaLogi** poseen al menos conocimiento básico de informática, no obstante la navegación por esta aplicación les será muy sencilla al tener plena coincidencia de los Casos de Usos con las opciones de su menú, esto puede ser visto en el mapa de navegación de **PensaLogi**, la figura II.2.3.

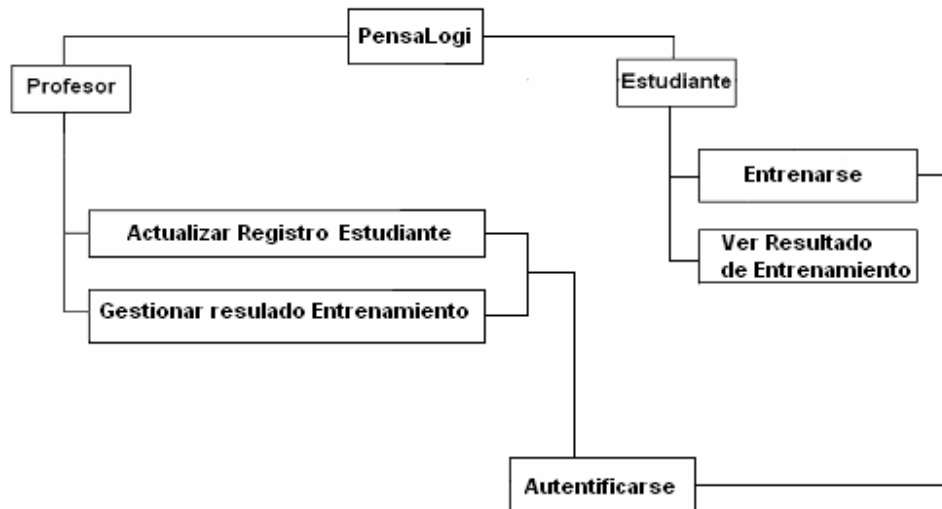


Figura II.1.3 Mapa de navegación

II.2 Caracterización de las Tecnologías empleadas para desarrollar PensaLogi.

Existen sistemas de autor pensados, en teoría, para desarrollar aplicaciones informáticas multimediales, concebidas para ser usadas por un maestro, profesor, comunicador, publicista, guionista, etc. sin que esto exija conocimientos especiales de programación, entre las que se encuentra el ToolBook, usada en el desarrollo del entrenador PensaLogi.

Los sistemas de autor se caracterizan normalmente por estar asociados a una metáfora o modelo (libro, ventana, escritorio, organigramas, etc.) que simplifica la implantación de las ideas informáticas que se pretenden desarrollar, no sólo en términos de su interfaz multimedia, sino también permiten definir la interactividad con el sistema y en particular el flujo de navegación por la aplicación. Teniendo en cuenta la multiplicidad de tareas que tienen que ser resueltas al desarrollar una aplicación multimedia la mayoría de los sistemas de autor integran en su concepción un enfoque “multi-herramienta”, que garantiza el procesamiento de diferentes tipos de medios (gráfica, sonido, vídeo, etc.) mediante programas utilitarios propios, pero generalmente invocados desde la propia interfaces del entorno de trabajo del sistema.

Otra de las características inherentes a estos sistemas es la existencia de “macro-estructuras de alto nivel” que simplifican el logro de tareas en la fase de implementación. Estas estructuras se manifiestan en ocasiones en forma de conceptos abstractos (“clips”, “catálogos de widgets (objetos preprogramados)”, “casting”, “behaviors”, diagramas de

iconos y diálogos, etc.) que facilitan el logro de tareas que involucran a decenas de instrucciones de un lenguaje de propósito general. Además funcionan bajo el principio de “caja negra”, o sea que el autor del programa no tiene que estar obligado a comprender los detalles de implementación de estas estructuras. Así por ejemplo un “componente” en la programación visual, es un objeto con apariencia y comportamiento predefinido, su inserción en una aplicación, en el sentido estricto de la palabra, dota a esta de la funcionalidad que este posee.

La selección de una herramienta de autor dependerá fundamentalmente de 2 factores: Las características particulares de la aplicación a desarrollar y la formación y experiencias del propio desarrollador. Además, es deseable que la metáfora del sistema facilite la implantación de la aplicación resultante y por otro lado es importante tener en cuenta las posibilidades del autor en materia de programación y la portabilidad de la aplicación hacia los sistemas operativos de los usuarios.

En la actualidad existen decenas de “sistemas de autor” que generalmente se agrupan en los siguientes paradigmas:

- a) Eje de los tiempos.
- b) Diagrama de flujo.
- c) Modelo Objeto.

Estos paradigmas generales adquieren concreción a través de diferentes metáforas como son: La metáfora de las diapositivas (Power Point), la metáfora del libro (ToolBook Instructor), la metáfora de organigramas (IconAuthor y Authorware), la metáfora de la producción fílmica (Macromedia Director), entre otros.

Es usual encontrar en los sistemas de autor estructuras especializadas en la solución de tareas clásicas de la multimedia como son:

1. Carga y visualización de imágenes.
2. Uso de efectos de transición en la navegación o presentación de la información.
3. Ejecución y sincronización de archivos de sonido, video y animaciones.
4. Definición de objetos visuales con funcionalidades específicas como son controles, objetos gráficos, contenedores y visualizadores de diferentes tipos de medios, ventanas, cuadros de diálogo, etcétera.

5. Recepción de entradas del usuario y asignación de acciones en calidad de respuesta por parte del sistema.

Estas tareas en lenguajes de propósito general requerirían de un significativo número de instrucciones, mientras que a través de los sistemas de autor generalmente ellas se asocian a una operación o instrucción simple.

La limitación principal de los sistemas de autor es la capacidad que tengan para resolver problemas, más allá de los estereotipos preconcebidos por sus creadores, esta idea se puede expresar también como “el grado de flexibilidad” que tenga el sistema para resolver un mayor espectro de tareas en situaciones concretas. Por tal motivo, una de las vías que se adoptan para darle solución a este problema es la inclusión de lenguajes de programación que permitan flexibilizar los resultados, como es el caso del OpenScript en ToolBook o el Lingo de Director.

Una de las características de estos modernos lenguajes es su tendencia a acercarse al lenguaje natural desde el punto de vista sintáctico. Aparecen en muchos de ellos fenómenos no habituales en los lenguajes de programación de propósito general como son fenómenos de “sinonimia”, el uso de artículos, preposiciones, pronombres, etc., lo cual evidentemente eleva su asequibilidad.

Por otro lado estos lenguajes incrementan su potencia brindando la posibilidad de usar código externo estandarizado, como es el uso de funciones de bibliotecas existentes (DLL) o la inserción de componentes prediseñados (VBX, OCX, etcétera.)

Algunos factores que fundamentan el uso de sistemas de autor en la confección de una aplicación multimedia son los siguientes:

- ✓ Trabajan sobre la base de una metáfora que simplifica el problema informático a tratar.
- ✓ Están especializados en el trabajo con conceptos multimedia.
- ✓ Son altamente rentables, sobre todo en la fase de puesta a punto.
- ✓ La sintaxis de los lenguajes de programación está muy cercana a la del lenguaje natural.

Valoremos algunas de estas herramientas posibles a emplear para desarrollar PensaLogi

Mediator:

Mediator consiste en dos programas: Diseñador de Mediator (Mediator Designer) y el espectador de Mediator (Mediator Viewer).

El Diseñador de Mediator (Mediator Designer) es donde usted crea sus proyectos. Este modo también incluye el modo de prueba, que es donde usted prueba el proyecto que va diseñando, este puede compararse con el espectador, solo que su propósito es ir probando el proyecto dentro del diseñador, sin necesidad de buscar el archivo para ejecutarlo.

El espectador de Mediator (Mediator Viewer) es donde usted muestra el proyecto después de haber guardado el archivo.

El patrón Mediator tiene los siguientes beneficios y desventajas:

Desacopla a los colegas: el patrón Mediator promueve bajar el acoplamiento entre colegas.

Se puede variar y rehusar colegas y mediador es independiente.

Simplifica la comunicación entre objetos: Los objetos que se comunican de la forma "muchos a muchos" puede ser remplazada por una forma "uno a muchos" que es menos compleja y más elegante. Además esta forma de comunicación es más fácil de entender.

Abstrae como los objetos cooperan: Haciendo a la mediación un concepto independiente y encapsulándolo en un objeto permite enfocar como los objetos interactúan. Esto ayuda a clarificar como los objetos se relacionan en un sistema.

Centraliza el control: El mediador es el que se encarga de comunicar a los colegas, este puede ser muy complejo, difícil de entender y modificar.

Cuando muchos objetos interactúan con otros objetos, se puede formar una estructura muy compleja, con objetos con muchas conexiones con otros objetos. En un caso extremo cada objeto puede conocer a todos los demás objetos. Para evitar esto el patrón Mediator encapsula el comportamiento de todo un conjunto de objetos en un solo objeto.

Director MX.

Director MX es un potente ambiente de composición multimedia para construir contenidos y aplicaciones de alta capacidad, enriquecidas e interactivas, que pueden desplegarse en CD/DVD-ROM, quioscos multimedia y en la Web, utilizando

Macromedia Shockwave Placer. Ya hace tiempo que Director incluyó soporte para 3D, y la versión MX lleva el desarrollo de contenidos multimedia a un nuevo nivel, además tiene un modo de trabajo muy gráfico e intuitivo.

Macromedia Director MX 2004 está estrechamente integrado a otros productos y servidores de la familia MX de Macromedia. Además de añadir soporte para Flash MX2004, Director también tiene la capacidad de lanzar y editar Flash y Fireworks permitiendo un flujo de trabajo sin fisuras. El lenguaje de programación orientado a objetos de Director (Lingo) agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel.

ToolBook II Instructor

Asymetrix fue fundada en 1985 por Paul Allen, cofundador con Bill Gates de Microsoft. Su producto principal, ToolBook, tiene sus orígenes en un sistema diseñado para computadoras personales de tipo Macintosh denominado Hypercard que sale al mercado en agosto de 1987 e inmediatamente se convierte en el líder de los sistemas de autor del momento. En 1989 aparece la versión 1.0 de ToolBook que se distribuyó conjuntamente con la versión 3.0 de Windows. No fue hasta la versión 1.5 que aparece conjuntamente con la versión 3.1 de Windows que ToolBook gana atención especialmente en el sector educacional. Su indiscutible similitud con el sistema autor Hypercard, el bajo costo relativo de las PC's con relación al Macintosh convirtió a ToolBook en un sistema autor con un atractivo natural basado en la metáfora del libro. El sistema de libros con sus características específicas nos permite adecuar cada una de las partes de la propuesta a los mismos sin tener que invertir gran cantidad de tiempo y si aprovecharlo para hacerlo más dinámico.

A pesar de que desde sus inicios el sistema multimedia ToolBook, en su versión 1.0, brindaba prestaciones para el trabajo en redes, lo cual tiene sin dudas un indiscutible valor educacional, no es hasta la versión 5.0 que de manera radical se produce un giro en dirección hacia entornos preferentemente educacionales y en especial hacia lo que se denomina "on line learning (enseñanza en línea)" que no es más que la aplicación de la telemática en la educación a distancia.

A partir de la versión 6.5, Asymetrix adopta la estrategia de generar dos productos muy similares pero con características específicas que permitan atender dos intenciones bien definidas:

Instructor: Herramienta de autor orientada a personal especializado en Informática y en particular al dominio de técnicas de programación.

Assistant: Sistema de autor orientado a personal docente, no especializado en Informática y en particular sin la exigencia del dominio de técnicas de programación.

Es bueno señalar que “Assistant” no es más que una versión acotada de “Instructor”, o sea que es un “subsistema” derivado de “Instructor” al cual se le han limitado opciones (no da acceso al lenguaje de programación, no permite la edición plena de las propiedades de los objetos, etc.), se le ha transformado consecuentemente la interfase de usuario con la intención de presentar el sistema de una manera más ergonómica para usuarios no especialistas en Informática.

En la actualidad ToolBook Instructor es una herramienta autor concebida para el desarrollo de aplicaciones educativas distribuibles en disquetes, CD ROMs, redes locales y globales.

Además de una amplia gama de software multimedia limitado prácticamente solo por la creatividad del autor, es posible crear cursos dinámicos e interactivos dotados de los más modernos recursos multimedia como sonido, animaciones. Video, gráficos, etc.

Basado en tecnología hipermedia, con ToolBook instructor es posible crear, personalizar y distribuir materiales didácticos para la educación a distancia, y en particular la enseñanza en línea.

Orientado hacia la enseñanza en línea, “Instructor” posee una serie de herramientas y estructuras predefinidas como son: sistemas de “asistentes”, “plantillas”, catálogos de objetos con funcionalidad predefinida (Widgets) que permiten desarrollar aplicaciones educativas a partir de estereotipos o plantillas preconcebidas, sin el empleo de un lenguaje de programación. Dentro de este concepto además existe un mecanismo de programación estrictamente visual denominado “Action Editor” (Editor de acciones) que permite personalizar el comportamiento de los objetos empleados, constituyendo esto una alternativa del lenguaje OpenScript (lenguaje de programación nativo de ToolBook). Es importante destacar que las aplicaciones diseñadas de esta manera pueden ser exportadas de forma plena a estándares de Internet como son HTML, Java y DHTML (HTML

dinámico). En tal sentido, este enfoque ofrece una solución informática al problema denominado “cross platform” (plataforma cruzada)” que no es más que garantizar que una aplicación pueda correr en diferentes sistemas operativos (Windows, SO Mac, Unix, Linux, etcétera).

Esta tecnología, que de manera particular Asymetrix denomina “versión CBT” (“Computer Based Training” o Entrenamiento asistido por computadora) permite la creación de un modelo de enseñanza asistido por computadoras basado en tres conceptos principales:

1. Módulos de contenido teórico.
2. Módulos glosario.
3. Módulos de cuestionarios.

Características principales del sistema

1. Utiliza la metáfora del libro: (la unidad básica estructural y funcional es “la página (Page)”).
2. Permite desarrollar una amplia gama de aplicaciones mediante un ambiente visual.
3. Maneja los conceptos fundamentales de interfase de los sistemas operativos GUI (Interfase Gráfica de Usuario) como son ventanas, cajas de diálogo, paletas, barras de progreso, etcétera).
4. Admite un enfoque MDI (Multiple Document Interface o Interfase multi-ventana) a través de un objeto llamado Viewer, que como se verá más adelante permite crear versiones personalizadas de objetos clásicos del sistema Windows (cajas de diálogo, paletas, barras de progreso, etcétera).
5. El sistema de menús (File, Edit, View, Go, Text, Help) puede ser personalizado, o sea adaptado a las necesidades del desarrollador e inclusive totalmente eliminado.
6. La interactividad es manipulada a través de eventos producidos por el usuario (interacción a través del ratón, el teclado, etc) o por el propio sistema (presentación de una página, abandono de la aplicación, etcétera).
7. Existen objetos especializados en el tratamiento de diferentes tipos de medios (contenedores de texto, gráficos, animaciones y video) y en particular un objeto denominado Hotword, orientado hacia la concepción de hipertextos.

8. Se pueden diseñar botones (button) interactivos en una amplia variedad de estilos a los cuales se les pueden asociar imágenes en correspondencia con sus diferentes estados.
9. Pueden diseñarse imágenes vectoriales interactivas con ayuda de objetos gráficos provenientes de la paleta de herramientas (Tool Palet) del sistema (líneas, arcos, polígonos (regulares e irregulares), elipses, etcétera).
10. Los objetos comunes a varias páginas pueden ser diseñados a nivel de su objeto “padre” denominado “background” (Fondo), economizando así tiempo de diseño y recursos del sistema entre otros factores.
11. Cualquier “objeto toolbox”, sin excepción, es susceptible a código, o sea que su creación, apariencia y comportamiento pueden ser definido a partir de la programación.
12. Es posible crear nuevos objetos a partir de los pre-existentes mediante el concepto de Grupo (Group).
13. El lenguaje OpenScript puede ser “extendido” mediante el empleo de DLLs, Vbx, controles ActiveX (OLE y controles OCX), incluyendo las API (Application Programming Interface) de Windows.
14. Interacción con otras aplicaciones Windows vía automation, que es una tecnología basada en Microsoft Component Object Model (COM), que tiene su base en el protocolo DDE (Dynamic Data Exchange) que posibilita el intercambio de datos y comandos entre diferentes aplicaciones Windows.
15. Una aplicación ToolBook puede ser distribuida en Internet mediante la exportación a formatos HTML, HTML+Java y DHTML (plataforma cruzada) o en formato nativo con el uso del Plug-in (conector) Neuron. (Windows).
16. Manipula los formatos de texto ASCII (.txt) y RichTextFormat (.rtf).
17. Manipula múltiples formatos gráficos (Bitmap (.bmp), Device independent Bitmap (.dib), Windows metafile (.wmf), Compuserve (.gif), Autocad (.dxf), CorelDraw (.cdr), Harvard Graphics (.CH3, SY3), jpeg (.jpg), Kodak Photo CD (.PCD), Lotus picture (.PIC), Macintosh (.PICT), Micrografx Draw (.DRW), PC Paintbrush (.PCX), Postscript (.PCS), Tagget Image File (.TIF) y True VisionTarga (.TGA).
18. Manipula múltiples formatos de video digital (.AVI), (.MOV), (.MPG).

19. Manipula múltiples formatos de tecnología “streaming” (.asx, .ra, .rm).
20. Manipula el formato de animaciones autodesk (.swf)
21. Manipula el formato de Macromedia Flash (.swf)
22. Manipula múltiples formatos de sonido (.WAV, .MID, .MP3)
23. Posibilidad de aplicar efectos de transición en la navegación y en la visualización de medios visuales (video, animaciones, imagen fija)
24. Posibilita añadir interactividad a páginas WEB dinámicas a través de un mecanismo de programación visual denominado “Editor de acciones” sin necesidad de conocer JavaScript.
25. Posee un mecanismo denominado CBT basado en Asistentes, plantillas y catálogos de objetos predefinidos que permiten desarrollar ciertos tipos de aplicaciones educativas sin hacer uso del lenguaje de programación OpenScript.

¿Qué aplicaciones se pueden desarrollar con ToolBook Instructor?

Con la herramienta autor ToolBook Instructor además de aplicaciones educativas basadas en hypermedia, también llamados “hiperentornos educativos”, se pueden hacer prácticamente cualquiera de las aplicaciones informáticas que usualmente se realizan con lenguajes de propósito general.

La existencia de un poderoso entorno de **programación basado en el lenguaje orientado a objetos y dirigido por eventos denominado OpenScript** dota al sistema de la flexibilidad necesaria para desarrollar la más amplia gama de aplicaciones bajo el sistema operativo Windows. (Windows 9x, Windows ME, Windows NT, Windows 2000 y Windows XP).

La siguiente enumeración presenta los diferentes tipos de aplicaciones factibles de realizar con ToolBook. Esta enumeración puede ser ampliada de acuerdo con la creatividad de los desarrolladores: presentaciones electrónicas, Libros electrónicos basados en hypermedia, Tutoriales, Entrenadores, Juegos instructivos, Simuladores, Utilitarios, Enciclopedias digitales, Catálogos, Glosarios especializados, Sitios Web de diversa naturaleza, en particular educativos, materiales didácticos para la educación a distancia.

Por tales razones hemos seleccionado al ToolBook Instructor para realizar nuestra aplicación.

II.3.- Implementación de lo diseñado con el uso del ToolBook.

El sistema propuesto esta elaborado sobre un ambiente ToolBook, plataforma que contiene requisitos específicos por la forma en que se muestra la información, el diseño ha sido desarrollado para una resolución de 800 X 600, garantizando que pueda ser visualizado su contenido de forma completa en esta resolución y otras superiores.

La navegación principal de la funcionalidad del sistema se realiza a través de los botones ubicados en la parte el centro de color rojo marrón, el superior es para actualizar registro y gestionar resultado del estudiante por el profesor; el de la posición inferior es para entrenarse y ver resultado del entrenamiento los estudiantes. Con flecha derecha e izquierda, siempre visible, posibilitando navegar por todos los módulos del sistema desde cualquier punto del mismo se muestra en la (figura II.3.1).



Figura II.3.1 Portada PENSALOGI.

La seguridad se implementa mediante los distintos roles que establece las acciones que pueden realizar los usuarios.

La confiabilidad está en que se garantiza un tratamiento adecuado de las excepciones y validación de las entradas del usuario.

Para la implementación del carácter interactivo con que fue concebida la aplicación se habilitó un conjunto de entradas interactivas que dan respuesta a diferentes peticiones externas como: asignar juego, asignar objetivos, asignar niveles, registrar alumno.

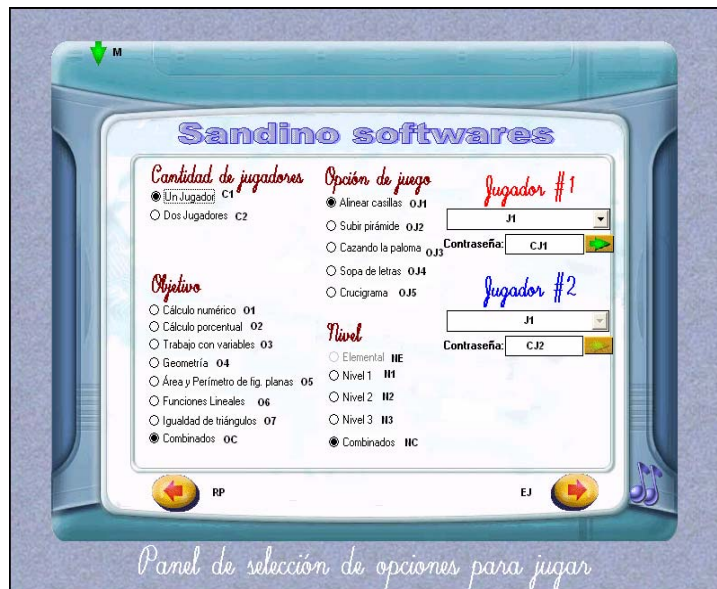


Figura II.3.2 Interfaz de peticiones externas.

Se concibió un usuario profesor que es el interesado en Evaluar entrenamiento realizado por el alumno y mantener actualizado el Registro de sus estudiante, pero para ello hay que autenticarse primero. Un usuario alumno que su interés es entrenarse.

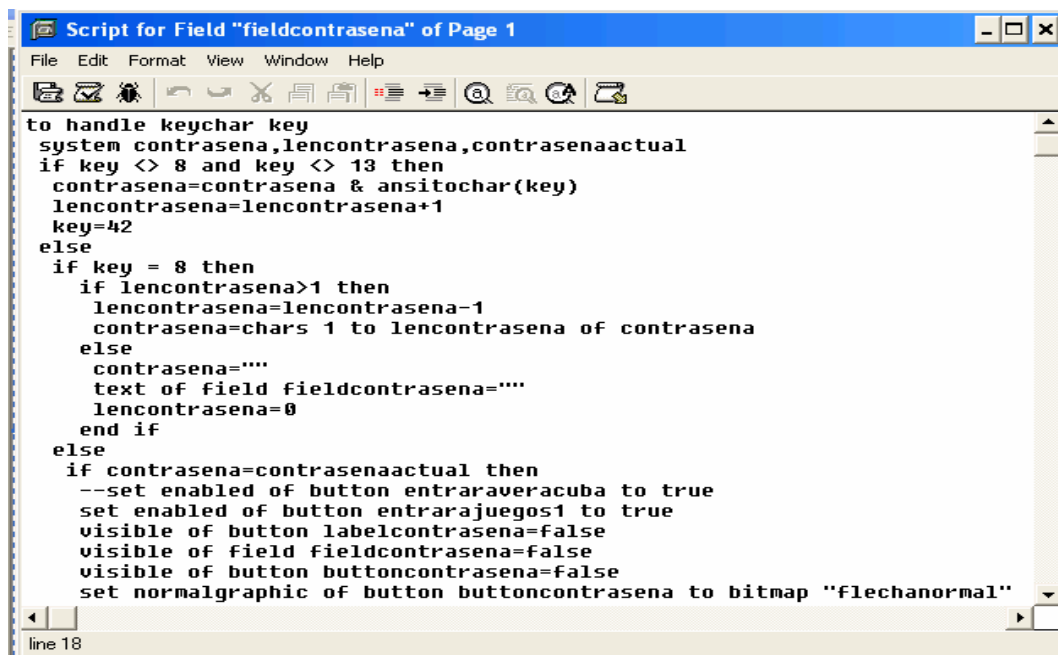


Figura II.4.3 Muestra de una vista del script de autenticación del profesor.

Capítulo: III. Aplicación de la propuesta en el Proceso Educativo.

Este capítulo muestra los resultados obtenidos al introducir el Entrenador PensaLogi en la ESBEC “Comandante Pinares” del municipio de Sandino.

Después que el software pasó por todas las fases de puesta a punto y se obtuvo un producto terminado con diseño agradable, sin errores de programación y siendo incluidas las sugerencias vertidas tanto por profesores como por estudiantes, nos dimos a la tarea de su aplicación para comprobar en la práctica la efectividad de nuestra propuesta.

En el curso 2006-2007 el software comienza a usarse en el grupo 9^{no} A de la ESBEC Comandante Pinares.

Para validar nuestra propuesta utilizamos el método empírico de investigación conocido como “Experimento pedagógico”, usando explícitamente la técnica del pre-experimento. Se escoge esta vía por sus facilidades de empleo dentro de las investigaciones educativas.

¿Cómo se hizo el pre-experimento?

Primeramente se aplica el diagnóstico inicial en el mes de octubre del año 2007 a los estudiantes del grupo tomado como muestra para comprobar el estado de desarrollo del pensamiento lógico. Esto se hace mediante uno de los métodos empíricos de la investigación: la prueba pedagógica (Ver anexo IX)

La prueba se aplica a los 45 alumnos obteniéndose los siguientes resultados:

Categoría	Nivel I		Nivel II		Nivel III	
	Aprobados	%	Aprobados	%	Aprobados	%
E	33	73,3	10	22,2	5	11,1
B	10	22,2	10	22,2	10	22,2
M	2	0,45	25	55,6	30	66,7
Total	45	100	45	100	45	100

Este resultado en un gráfico de columnas pudiera ser mejor apreciado. Los números que se muestran en el eje de las “X” se refieren a los niveles del conocimiento.

Resultado del Diagnóstico Inicial

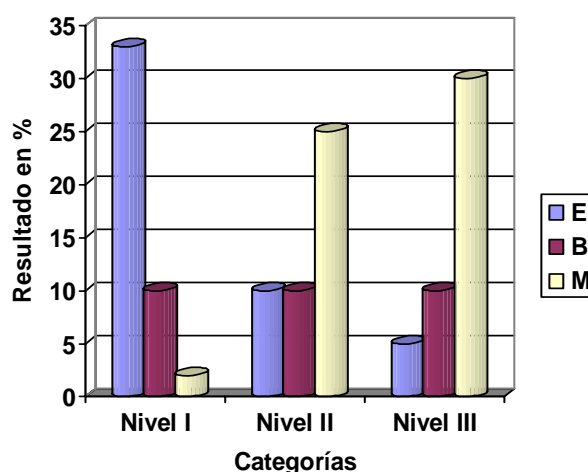


Figura II.4.1: Diagnóstico inicial.

Como puede ser apreciado si comparamos los resultados entre los diferentes niveles del conocimiento, se puede ver la diferencia que existe en cuanto a resultados. Si unimos los niveles 2 y 3 que son los ejercicios cuya realización necesita de ciertos niveles de desarrollo del pensamiento lógico tenemos que de 90 estudiantes examinados solo 35 resultaron aprobados para un 38,8 %.

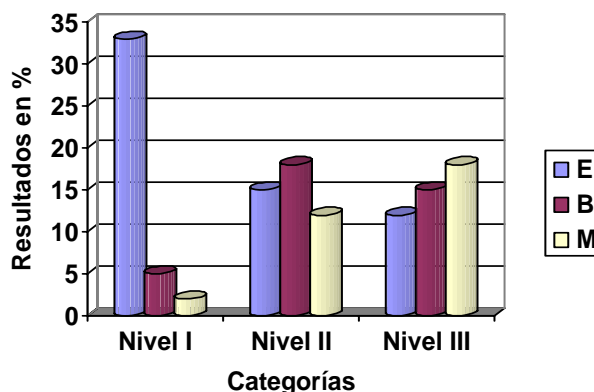
Utilizando la técnica experimental pre-experimento el software educativo PENSALOGI es introducido dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, a los alumnos de dicho grupo con el objetivo de medir los resultados que podría producir en el desarrollo del pensamiento

lógico de los estudiantes. Los alumnos comienzan a utilizar el software en los turnos de tiempo de máquina y en la realización de tareas extractases siempre bajo la orientación precisa de su PGI, quien se manifestó desde un principio, con muy buena disposición a colaborar con el proceso investigativo. Es necesario señalar que se estableció para su uso, una estrategia basada principalmente en los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial (Ver anexo XII). A finales del mes de enero de 2007 a estos mismos estudiantes se les vuelve a aplicar un examen de diagnóstico (Ver anexo X) obteniéndose los siguientes resultados:

Categoría	Nivel I		Nivel II		Nivel III	
	Aprobados	%	Aprobados	%	Aprobados	%
E	38	84,4	15	33,3	12	26,7
B	5	11,1	18	40,0	15	33,3
M	2	4,5	12	26,7	18	40,0
Total	45	100	45	100	45	100

En un gráfico de columnas este mismo resultado puede ser mejor apreciado. Los números en el “eje de las abscisas” se refieren a los niveles del conocimiento.

Resultado del Diagnóstico Intermedio



Como se puede apreciar los resultados en esta ocasión fueron mucho mejores y si juntamos los niveles 2 y 3 estos arrojan que de 90 alumnos examinados aprobaron 60 para un 66,7%. Evidentemente la realidad demostraba que los cambios esperados comenzaban a verse de

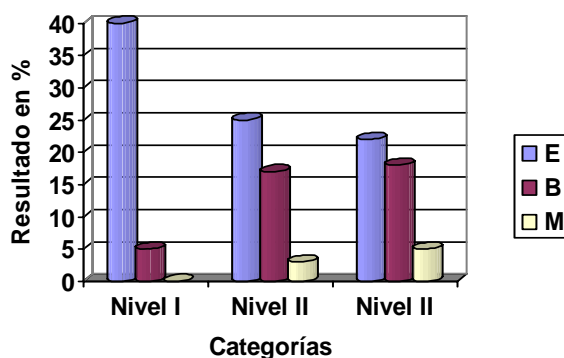
manera positiva y solo faltaba seguir trabajando en el mismo sentido y con la misma estrategia diseñada con anterioridad desde la aplicación del diagnóstico inicial.

A finales del mes de abril del año 2007 se le aplica al mismo grupo un tercer diagnóstico con similares características que los dos anteriores (Ver anexo XI) cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Categoría	Nivel I		Nivel II		Nivel III	
	Aprobados	%	Aprobados	%	Aprobados	%
E	40	88,9	25	55,5	22	48,9
B	5	11,1	17	37,8	18	40,0
M	0	0	3	6,7	5	11,1
Total	45	100	45	100	45	100

Este mismo resultado puede ser mejor apreciado en el siguiente gráfico de columnas. Los números en el “eje de las abscisas” se refieren a los niveles del conocimiento.

Diagnóstico Final



En este caso evidentemente puede ser apreciado el salto de calidad en las notas obtenidas y si al igual que en los casos anteriores sumamos las notas de todos los aprobados, resulta que de 90 alumnos examinados, aprobaron 82 para un 91,1%.

Podemos plantear que los exámenes se hicieron con el más absoluto rigor desde el punto de vista evaluativo así como la aplicación de nuestra propuesta.

Grado de aceptación del software

Para comprobar el grado de aceptación, y las facilidades manipulativas del software y perfeccionarlo utilizamos los siguientes instrumentos:

- Observación: Se hace con el objetivo de verificar las facilidades manipulativas del software, la navegación de los estudiantes por el sistema y su adaptación al ambiente de trabajo, (Ver anexo V) además de permitir realizar los ajustes finales de la etapa de elaboración formativa.

Se pudo constatar en las observaciones que el 90% navegó correctamente y obtuvieron buenos resultados con independencia e interpretación de los procedimientos de entrada y salida. Un 10% se auxiliaban del profesor en más de una ocasión por lo que se debe trabajar con mucha fuerza en la orientación hacia cómo se debe utilizar el software en cada una de las etapas del diseño. La ayuda del sistema la utilizó el 100% en el sentido de guiarse para la selección de algunos datos. En general todos se desarrollaron con facilidad en el ambiente de trabajo del programa. Estos resultados dan la medida que es posible utilizar la aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas, por ahora solo en Matemática, pues es la que más propicia el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes, claro con su correspondiente motivación y una orientación correcta que permita que el alumno asuma su protagonismo en el proceso.

- Entrevista a los estudiantes: A los mismos estudiantes se le realizó una entrevista para conocer las opiniones acerca de las facilidades manipulativas que ofrece el software y el grado de aceptación (Ver guía en el anexo VI).

Se constató que el 100% coincide que los juegos están bien estructurados. Referente a los ejercicios el 94,3% afirma que están bien estructurados por niveles del conocimiento y son los necesarios, el resto plantea que en ocasiones le surgen dudas sobre como proceder pero con la ayuda del sistema y el manual es posible ganar en claridad. Respecto al ambiente y la manipulación todos la consideran sencilla y de fácil adaptación.

Como aspecto importante el 100% asegura que el les permitió comprobar los resultados y precisarlos en muchos casos. Fue de gran utilidad para realizar los ejercicios y en muchas ocasiones posibilitó una mejor comprensión del contenido y la facilidad para el análisis y

resolución de tareas extraclases. Algo significativo que se señala es la utilidad de la ayuda como orientador y guía al aplicar la metodología del diseño, facilidad para comprender la navegación en el ambiente del sistema y el significado de muchos términos y mensajes propios de la computación, expuestos mediante ejemplos e ilustraciones concebidas.

- Entrevista a los profesores de la especialidad: Un total de 10 profesores que han impartido la asignatura en la ESBEC Comandante Pinares y otros centros de la enseñanza, fueron entrevistado (Ver anexo VII). En las que se incluyeron preguntas dirigidas a constatar las opiniones sobre la utilidad práctica del software y su contribución al desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes e incluso habilidades prácticas no solo en la asignatura de matemática sino en otras asignaturas también.

Al analizar las opiniones de los entrevistados sobre si el uso del software por los estudiantes de 9^{no} grado, se comprobó que puede facilitar el desarrollo de habilidades prácticas en la asignaturas logrando incidir en el razonamiento y la lógica de pensar, que: el 100% considera que su uso contribuye a la motivación de los estudiantes y puede favorecer al desarrollo de la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El 89% (9 profesores) plantea que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y nadie lo considera aburrido. Con respecto a cómo lo utilizarían todos coinciden que en el trabajo independiente, en el desarrollo de las tareas extraclases, en consolidaciones y en clases de tiempo de máquinas para que los alumnos comprueben sus propios resultados y se analicen varias soluciones.

En sentido general según los resultados del diagnóstico mediante la escala analítico-sintética y los criterios de los profesores con cierta experiencia en la asignaturas, podemos decir: que PENSALOGI resulta de gran utilidad práctica, tanto para los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos, contribuye al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas y desarrolla el razonamiento lógico en los estudiantes de Secundaria Básica.

A partir de estos resultados, es factible insertar el software “PENSALOGI” en la Secundaria Básica ESBE Comandante Pinares del Municipio Sandino, lo que posibilita incidir en el razonamiento y la lógica de pensar.

La utilidad también lo corrobora el hecho de que actualmente se aplica con mucho éxito en la Secundaria Básica donde fue diseñado.

CONCLUSIONES.

Después de concluida nuestra investigación hemos arribado a las siguientes conclusiones:

1. Se obtuvo el Entrenador PensaLogi para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes de 9no grado.
2. Se obtuvo una base de problemas matemáticos con diferentes niveles de complejidad orientados a desarrollar el pensamiento lógico, fundamentada su selección sobre una base psicológica, pedagógica y filosófica.

RECOMENDACIONES

- ✓ Continuar perfeccionando este producto con una actualización periódica de problemas matemáticos de todos los niveles.
- ✓ Seguir aplicando el software a través de varios cursos y en otras escuelas, proponiendo a la dirección Municipal de Educación la utilización del software educativo “PENSALOGI” para contribuir a elevar el pensamiento lógico a los demás estudiantes del municipio.
- ✓ Realizar convenios de trabajo con el Joven Club de Computación y Electrónica con el fin de instalar el software y le sirva a los estudiante como una herramienta de entrenamiento extractases.
- ✓ Perfeccionar el entrenador incorporando el módulo de “Asignar entrenamiento” por parte del profesor al estudiante, permitiendo con ello reforzar la enseñanza individualizada según las dificultades.
- ✓ Proponer la funcionalidad de implementar el software con un gestor de bases de datos, con el cual se permita mantener la actualización de la base de problemas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adarraga, Pablo. Criterios educativos en la selección de software. En Pefeiffer, Amalia; Galván, Jesús. Informática y Escuela. Fundesco. Madrid, 1985.
2. Adell, J. Tendencias en Educación en la sociedad de las tecnologías de la Información 1999.
3. Agualló, P. Desarrollo Cliente/servidor: ubicación de las reglas de negocio. <http://www.ctv.es /USERS/pagullo /arti/esbr/esbr.htm>. Fecha de consulta: Enero, 2007.
4. Aguilar, M. Diseño y aplicación de un programa instruccional de resolución de problemas aritméticos. Tesis Doctoral. Departamento de Psicología, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Psicología de la Universidad de Cádiz (editada en soporte magnético), 2003.
5. Álvarez de Zayas, C. La escuela en la vida. Editorial “Félix Varela”. La Habana, 1995.
6. Ballester Pedroso Sergio, Vega Jiménez Eduardo. Cuadernos de tareas matemáticas 9^{no} grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002.
7. Bermúdez, R. Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1996. 106 p.
8. Bernaza, G y C. Douglas: Orientar para un aprendizaje significativo, Revista “Avanzada”, No. 8, Universidad Medellín. Colombia, 2000, pp: 9-17.
9. Cacheiro, M. L. El diseño multimedia orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje en Actualidad Docente, p.174. 1995.
10. Camps L, María T., Asunción Viñas. Matemática 2, Casals de Edición y Librería, Caspe 79, Barcelona (13), 1980.
11. Campistrous, L. Didáctica y resolución de problemas, Pedagogía ‘99, C. Habana, 1999.
12. Campistrous, L., C. Rizo. Aprende a resolver problemas aritméticos, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, 1996.

13. ----- . Estrategias de resolución de problemas en la escuela, Revista Latinoamericana de Investigación Matemática Educativa (RELIME). Vol. 2, Núm. 3. México, Nov., 1999, pp: 31-45.
14. ----- . Indicadores e investigación educativa, material impreso. Habana, 1998.
15. ----- . Informe de Investigación del Grupo. Aprende a resolver problemas aritméticos. ICCP. C. Habana, 1996.
16. Capote, M. La etapa de orientación en la resolución de problemas aritméticos CD editado por el II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, C. Habana, 2002.
17. ----- . La etapa de orientación en la resolución de problemas aritméticos Revista Electrónica “Avances”. CITMA. P. del Río, 2002.
18. ----- . Las estructuras semánticas para los problemas de multiplicación o división. Material impreso por el Instituto Superior Pedagógico “Rafael M. de Mendive”. P. del Río, 2002.
19. Castro Martínez, E., I. Rico, y F. Gil. Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. Enseñanza de las Ciencias. España, 1992. pp: 243-253.
20. Cortés Lutz, Guillermo. Administración y gestión educacional: Elementos para ordenar, sistematizar y racionalizar el proceso de enseñanza – aprendizaje. 2002. <http://www.monografias.com/trabajos11/ladmyges>. Fecha de consulta, Enero 2007.
21. Cuba. Ministerio de Educación. Orientaciones Metodológicas (10mo grado), material impreso. C. Habana, 2004.
22. ----- . Programa 9^{no}. Grado, Editorial Pueblo y Educación. C. Habana, 1991.
23. ----- : Programa 9^{no}. Grado, Editorial Pueblo y Educación. C. Habana, 2004.
24. Chadwick, C. Educación y Computadoras. En: Nuevas tecnologías de la Información y de la comunicación en la enseñanza, Aique Grupo Editor S. A., Argentina, 1997.
25. Chávez, J. http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_04.doc. 21/05/2007
26. Davidson, L.J. Problemas de Matemática Elemental 1, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1987.

-
27. Escalona, Dulce M. Metodología de la Aritmética, material mecanografiado, La Habana, 1948.
 28. Fainholc, B. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Aique Grupo Editor S. A., Argentina, 1997.
 29. Fernández-Valmayor, Fernández, A. C. Y Vaquero, A. Panorama de la informática educativa: de los métodos conductistas a las teorías cognitivas. Revista española de Pedagogía, enero-abril, 1991.
 30. Ferry, G. y Hurtig, M. Tendencias modernas de la ciencia pedagógica, conf. pronunciada en el ISPEJV, C. de La Habana, 1983.
 31. Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph and VLISSIDES, John; "Patrones de diseño". 2002. <http://www.vico.org/pages/PatronsDisseny.html>. Fecha de consulta: Enero, 2007.
 32. García, D. y López, E. Sistema tutor para la enseñanza del Algebra Lineal. Revista Ingeniería Industrial. Vol XII. No. 2. Cuba, 1991. pp: 69-74.
 33. García Valdivia, Z. Z. Investigación y elaboración de Sistemas de Enseñanza Inteligentes. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Técnicas. Santa Clara, UCLV, Cuba, 1993.
 34. Gorsky, D. Generalization and Cognition / Dimitry Gorsky. Moscú, 1987. 209 p.
 35. ----- y Montalvo, M. Sistema tutor para la enseñanza de la modelación matemática, Revista Ingeniería Industrial. Vol XII. No.2. Cuba, 1991. pp: 53-57.
 36. Garrido Romero, José M^a. Diseño y creación de software educativo. Infodidac, 1991. pp: 31-34.
 37. Galvis, A. H. Ingeniería de Software Educativo. Santafé de Bogotá. Ediciones Uniandes. Colombia, 1994.
 38. Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.; El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Addison-Wesley. 2000. pp: 115-119.
 39. Jiménez, C. y Ramón E. Muñoz. La comprensión del texto en la enseñanza de los problemas rutinarios en la Matemática, EN VII Simposio Internacional de Comunicación Social, Centro de Lingüística Aplicada y Editorial Academia. Cuba, 2001. pp: 324-327.

-
40. Jung, Werner. Conferencias sobre Metodología de Enseñanza de la Matemática 1”. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, 1978.
 41. -----, Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2” (Segunda parte), Editorial de Libros para la Educación, C. Habana, 1981.
 42. Labarrere, A. Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria”, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1987.
 43. -----, Pensamientos: Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana, 1996.
 44. -----, Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria”. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1987.
 45. López, Josefina. La orientación como parte de la actividad cognoscitiva de los escolares, EN Temas de Psicología Pedagógica para maestros II, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, 1989.
 46. Llivina, M. Un sistema básico de competencias matemáticas, Centro de Estudios Educativos, Material impreso, Instituto Superior Pedagógico “Enrique J. Varona”, C. Habana, 2000.
 47. Majmutov, M. I. La enseñanza problémica, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
 48. Martí, J. El ideario Pedagógico. Editorial Nacional de Cuba. La Habana, 2006. www.bnjm.cu/librinsula/2006/marzo/113/documentos/documento357.htm. 3/06/2007.
 49. Montserrat Conde Pastor. ¿Qué es y cómo funciona el pensamiento?, 2002. http://www.saludalia.com/docs/Salud/web_saludalia/vivir_sano/doc/psicologia/doc/doc_pensamiento.htm. Fecha de consulta: Febrero, 2007.
 50. Müller, Horst. Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la Matemática, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana, 1987.
 51. Pérez, Á. El desarrollo del pensamiento lógico”, 2002. http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-

-
- ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_04.doc. Fecha de consulta: Enero 2007.
52. Pérez Somoza, J. E. Aritmética Elemental. Libro Segundo, Cultural S.A. La Habana, 1949.
 53. Petrovski, A. Psicología pedagógica y de las edades, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1978.
 54. -----, Psicología General. Manual didáctico para los institutos de pedagogía. Editorial Progreso. Moscú, 1985. 421 p.
 55. Pozo, J. Ignacio. La resolución de problemas. Editorial Santillana S.A. España, 1998.
 56. Rodríguez, R. Algunas reflexiones sobre aspectos metodológicos a tener en cuenta en la enseñanza de Computación. Ponencia presentada al evento Provincial Pedagogía '95. P. del Río y a la 8va. Conferencia Científica del ISPJAE. Cuba, Diciembre, 1994.
 57. Sarramona, J. Presente y futuro de la Tecnología Educativa, En: Tecnología y Comunicación Educativas, No.23, abril-junio, 1994.
 58. Schöenfeld, A.H. Resolución de problemas. Elementos para una propuesta en el aprendizaje de la matemática. Cuadernos de Investigación, No. 25, México, 1993.
 59. Shardakov, M., N. Desarrollo del pensamiento en el escolar. Editorial Pueblo y Educación. C. Habana, 1988.
 60. Siber, J. y H. Butzke. Matemática 1. (Guía para el maestro), Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, 1970.
 61. Solomon, C. Entornos de aprendizaje con ordenadores. Piados, Barcelona, 1987
 62. UNESCO. Aprender a ser. La educación del futuro, Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación, UNESCO, Alianza, 1973.
 63. Von Hallen, B. Building a Business Rules. <http://www.Kpiusa.com/ReadingRoom/ReadingRoom.htm>. Fecha de consulta: Febrero, 2007.
 64. Yakoliev, Nikolai. Metodología y técnica de la clase. Editorial Libros para la Educación, C. Habana, 1979.

ANEXOS y TABLAS**ANEXO #1: Evaluación de los ejercicios de los niveles 2 y 3 en Exámenes del SECE
ESBEC Comandante Pinares (Curso 2005-2006).**

Muestra: 1200 estudiante. Aprobados 400 para un 33%

Categoría	Evaluación de los ejercicios de los niveles 2 y 3	
	Matemática	%
Excelente	60	5
Bien	50	4
Regular	290	24
Mal	800	67
Total	1200	100

Fuente: Muestra de Investigación. Evaluación en exámenes del SECE.

ANEXO II: Encuesta aplicada a profesores de la ESBEC Comandante Pinares.**Encuesta #1: Pensamiento lógico.**

Objetivos: 1. Determinar el nivel de claridad de los docentes con relación al conocimiento de ejercicios que pudieran desarrollo pensamiento lógico de los alumnos.

2. Buscar regularidades en la concepción teórica del desarrollo del pensamiento lógico parte de los profesores.

Fecha: _____

Título académico: _____

Grado que trabaja: _____ Escuela: _____

Años de experiencia: _____ Asignaturas que trabaja: _____

Introducción:

Estamos realizando una investigación en la que su opinión es uno de los puntos de referencia para determinar dificultades, regularidades y causas del desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes en el contexto de la investigación. Ahora queremos que nos refiera de lo siguiente:

1. ¿Conoce usted el tipo de ejercicio cuya solución necesita de cierto nivel de desarrollo del pensamiento lógico? Si___ No___
2. ¿Domina la metodología para su elaboración? Si___ No___
3. ¿Cómo concibe dentro de la planificación de sus clases la realización de este tipo de ejercicios? Ejercicios Extractases___ Orientación de las vídeos clases___
4. ¿Considera que los problemas matemáticos contribuyen a elevar el aprendizaje en sus alumnos?
Si___ No___

Tabulación de la encuesta #1**Encuestados: 10****Pregunta #1:**

Pregunta #1	Conoce	%
Sí	10	100
No	0	0
Total	10	100

Pregunta #2:

Pregunta #2	Domina	%
Sí	4	40
No	6	60
Total	10	100

Pregunta #3

Pregunta #3	Concibe	%
Ejercicios Extractases	4	40
Orientación de las vídeos clases	6	60
Total	10	100

Pregunta #4

Pregunta #4	Contribuyen	%
Si	100	100
No	0	0
Total	10	100

ANEXO III: Encuesta aplicada a estudiantes de 9^{no} grado ESBEC Comandante Pinares

Encuesta #2: Aspectos a conocer del Pensamiento lógico en los alumnos.

Objetivo: 1. Valorar el criterio de alumnos acerca del conocimiento que poseían sobre los ejercicios que pudieran desarrollar el pensamiento lógico.

2. Buscar regularidades en la concepción teórica del desarrollo del pensamiento lógico parte de los alumnos.

Fecha: _____

Título académico: _____

Grado que trabaja: _____ Escuela: _____

Años de experiencia: _____ Asignaturas que trabaja: _____

Introducción:

Estamos realizando una investigación en la que su opinión es uno de los puntos de referencia para valorar el criterio acerca del conocimiento que posees sobre los ejercicios que pudieran desarrollar el pensamiento lógico en el contexto de la investigación. Ahora queremos que nos refiera de lo siguiente:

1. ¿Conoce que tipo de ejercicios necesitan para la solución de cierto nivel de desarrollo del pensamiento lógico? Sí____ No____
2. Se les orientan con frecuencia ejercicios para desarrollar el pensamiento lógico. Siempre____ Algunas veces____ Nunca____
3. Considera usted necesario diversificar los sistemas de ejercicios a partir de su introducción en tareas de clases y extraclases. Sí____ No____
4. Considera usted que la realización sistemática de este tipo de ejercicios favorecerían los resultados académicos de forma general. Sí____ No____

Tabulación de Encuesta #2.**Pregunta #1:**

Pregunta #1	Conoce	%
Sí	150	100
No	0	0
Total	150	100

Pregunta #2:

Pregunta #2	Domina	%
Sí	60	40
No	90	60
Total	150	100

Pregunta #3

Pregunta #3	Consideran	%
Si	138	92
No	12	8
Total	150	100

Pregunta #4

Pregunta #4	Favorecerían	%
Si	150	100
No	0	0
Total	150	100

ANEXO IV: Encuesta aplicada a estudiantes de 9^{no} grado ESBEC Comandante Pinares

Encuesta #3: Juegos didácticos.

Objetivo: 1. Seleccionar tipos de juegos para el software.

Fecha: _____

Título académico: _____

Grado que trabaja: _____ Escuela: _____

Años de experiencia: _____ Asignaturas que trabaja: _____

Introducción:

Estamos realizando una investigación en la que su opinión es uno de los puntos de referencia para identificar los tipos de juegos que usted quisiera que se incorporaran en el software:

- 1- A continuación se relacionan una serie de juegos de diferentes tipos, marque con una cruz cuáles de ellos preferirías que fueran implementados dentro de un software educativo.

___ Alinear Casillas

___ Adivinar una frase

___ Cazando la paloma

___ Subiendo la pirámide

___ Rompecabezas

___ Sopa de letras

___ Resolver crucigrama

Tabulación de la encuesta #3.

Muestra 150 alumnos.

Tipos de juegos	Cantidad	%
Resolver crucigrama	135	90.0
Sopa de letras	122	81.0
Rompecabezas	26	17.5
Subiendo la pirámide	142	94.5
Cazando la paloma	143	95.0
Adivinar una frase	34	22.5
Alinear Casillas	131	87.5

ANEXO V

Guía de observación aplicada para comprobar la manipulación del software PENSALOGI por los estudiantes de 9^{no} A de la ESBEC Comandante Pinares.

- Objeto de Observación: La actividad del juego utilizando los juegos didácticos del software PENSALOGI.
- Objetivo: Valorar a través de la observación el grado de aceptación del software entre los estudiantes.
- Etapas de Observación : (febrero-marzo del 2007)
- Frecuencia y tiempo total de observación: 2 observación de 1 horas por semana (8 observaciones, 16 horas totales).
- Cantidad de Observadores: 2
- Tipo de Observación: Abierta.
- Situación de Observación: El observador en recorridos por el laboratorio de computación, observará el uso de los juegos didácticos, a partir de los indicadores siguientes:

Nro	Indicadores:	B	R	M
1-	Navegación por el software			
2-	Uso de los juegos didácticos			
	Alinear Casillas			
	Subiendo la pirámide			
	Cazando la paloma			
	Sopa de letras			
	Crucigrama			
8-	Uso de la ayuda del software			
9-	Verificación de las respuestas			
10-	Uso de los niveles del conocimiento en los ejercicios			
11-	Uso de los sonidos			

ANEXO VI

Guía de entrevista aplicada a estudiantes de 9^{no} grado ESBEC Comandante Pinares.

Objetivo: Diagnosticar las opiniones acerca de las facilidades manipulativas que ofrece el software y el grado de aceptación.

Introducción:

Estamos realizando una investigación en la que su opinión es uno de los puntos de referencia para realizar un diagnóstico acerca de las facilidades manipulativas que ofrece el software y el grado de aceptación del mismo. Ahora queremos que nos refiera de lo siguiente:

1. ¿Cuál es el grado de aceptación que para ti tiene el software PENSALOGI?
2. ¿Cuáles de los juegos didácticos responde a tus expectativas? ¿Qué desearías que fuera diferente?
3. En el software se ofrecen cinco tipos de juegos diferentes, ¿Crees que son suficientes, por qué?
4. ¿Considera usted que la utilización de juegos didácticos para resolver problemas, te ayudan a profundizar en los conocimientos? ¿Por qué?
5. Pudiera ofrecer sugerencias o recomendaciones acerca de juegos didácticos que pudieran ser utilizados.

ANEXO VII

Guía de entrevista aplicada a profesores que trabajan directamente con 9^{no} grado, de la ESBEC Comandante Pinares.

Objetivo: Analizar las facilidades del software en el desarrollo de habilidades prácticas en la asignatura de matemática.

Introducción

Estamos realizando una investigación en la que su opinión es uno de los puntos de referencia para las facilidades del software en el desarrollo de habilidades prácticas en la asignatura de matemática. Ahora queremos que nos refiera de lo siguiente:

1. ¿Crees que el software PENSALOGI contribuye a la motivación de los estudiantes hacia la resolución de problemas?
2. ¿Lo utilizarías en la planificación de las estrategias que haces en tus sistemas de clases?
3. ¿Consideras que la manera concebida de los ejercicios contribuye a desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes? ¿Por qué?
4. ¿Crees que complementa lo ofrecido en esta materia por la colección “El navegante”? ¿En qué es diferente?
5. A tu juicio ¿Qué le falta al software?
6. Pudiera ofrecer sugerencias o recomendaciones acerca de juegos didácticos que pudieran ser empleados.

ANEXO IX: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes seleccionados para la muestra en función de “Diagnóstico Inicial”

1- ¿En qué opción los números están ordenados de mayor a menor?

- a) ___ - 0,233; - 0,3; - 0,32; - 0,332
- b) ___ -0,3; - 0,32; -0,332; - 0,233
- c) ___ - 0,32; -0,233; -0,332; -0,3
- d) ___ -0,332; -0,32; -0,3; -0,233.

2- Un saco de arroz tiene registrado que su peso es 46kg. Entonces el saco de arroz, en gramos pesa:

- a) ___ 0,046g b) ___ 46000g c) ___ 4600g d) ___ 0,46g.

3- El cero de la función f definida por la ecuación $f(x) = 2x - 6$ es:

- a) ___ 0 b) ___ 6 c) ___ 3 d) ___ 2

4- El resultado de calcular $(-\frac{1}{2})^2 + \sqrt{\frac{1}{49}} \cdot 14 - 0,25$ es:

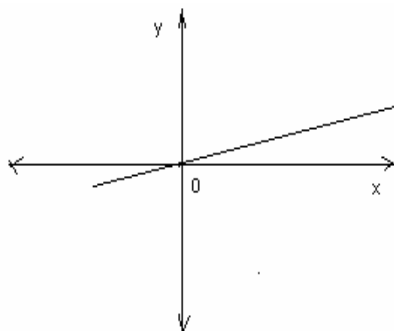
- 1) ___ 2 2) ___ $\frac{21}{4}$ 3) ___ 5,25 4) ___ $\frac{3}{2}$

5- Se tienen dos objetos de cobre: si el primero tiene 1 dm^3 de volumen y una masa de 8,9 kg; el segundo una masa de 53,4 kg y un volumen de:

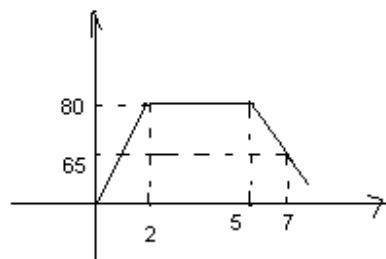
- a) ___ $6,0 \text{ dm}^3$ b) ___ $475,26 \text{ dm}^3$ c) ___ 60 dm^3 d) ___ $47\,526 \text{ dm}^3$.

6- En la figura dada, el gráfico representado en el sistema de coordenadas rectangulares corresponde a una función lineal cuya ecuación es:

- a) ___ $y = -\frac{1}{4}4x$. b) ___ $y = \frac{1}{4}x + 4$ c) ___ $y = 4\frac{1}{x}$ d) ___ $y = \frac{1}{4}x$



7. La gráfica muestra la velocidad de un automóvil en cada momento, durante las primeras horas de recorrido en una autopista:



Según las informaciones que brinda el gráfico el automóvil:

- a) ___ se detuvo a las 2 horas.
 - b) ___ se detuvo a las 8 horas.
 - c) ___ no se detuvo.
 - d) ___ estuvo 3 horas parado.
- 9) El valor numérico de $A = \frac{987 : 1,4}{2^{-62} \bullet 5^{-62}}$ expresado en notación científica es:
- a) ___ $7,6 \bullet 10^{60}$
 - b) ___ $7,05 \bullet 10^{60}$
 - c) ___ $7,5 \bullet 10^{62}$
 - d) ___ $7,05 \bullet 10^{64}$.

Nota: Por favor no intente adivinar, realice primero el cálculo.

- 10-A una Secundaria Básica del municipio Pinar del Río le será aplicada una comprobación de conocimientos de Matemática por parte de la dirección municipal. El director quiere saber cuál es el grupo que puede asegurar los mejores resultados y para ello aplicó una comprobación previa. Los resultados se muestran en la siguiente tabla, así como las correspondientes medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para cada grupo. Con estos datos, cuál es el grupo que debe seleccionar el director. Fundamenta.

ANEXO X: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes seleccionados para la muestra en función de “Diagnóstico intermedio”

1- El número $-\frac{2}{3}$ se encuentra entre:

- a) ☐ -0,5 y 0 b) ☐ -0,6 y 0.
c) ☐ -1 y $-\frac{3}{4}$ d) ☐ -0,7 y $-\frac{1}{3}$.

2- ¿Cuál de las siguiente opciones representa la ecuación $3p = q + 8$?

- a) ☐ El triplo del número p excede en 8 unidades al número q.
b) ☐ q excede en 8 unidades al triplo de p.
c) ☐ La tercera parte del número p excede en 8 unidades a q.
d) ☐ La tercera parte de q excede en 8 al número p.

3- La fábrica de refrescos “Ciego Montero” utiliza envases de diferentes capacidades.

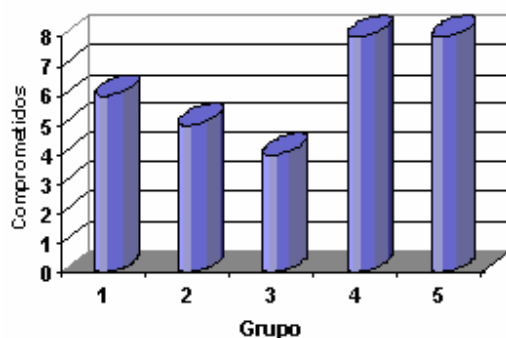
La capacidad de la lata es de 0,355 L, que es equivalente a:

- a) ☐ 35,5 mL b) ☐ 355 00 mL.
c) ☐ 3,55 mL d) ☐ 355 mL .

4-El agua congelada aumenta su volumen aproximadamente en 10%. La cantidad aproximada de agua que se puede congelar en un recipiente tapado de 150, 7 L de capacidad es:

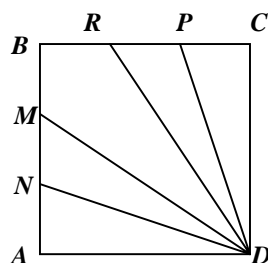
- a) ☐ 15,7 L b) ☐ 165,77 L.
c) ☐ 137 L d) ☐ 160,7 L.

5-En al gráfica aparece una muestra de la cantidad de alumnos de décimo grado comprometidos con las carreras pedagógicas en cinco grupos de un preuniversitario de Pinar del Río. A partir de la información que esta gráfica muestra se puede afirmar que:



- a) ___ El 6% de la cantidad de alumnos del grupo 1 se comprometieron.
- b) ___ La media es 3.
- c) ___ La moda es 8.
- d) ___ La cantidad de alumnos comprometidos del grupo 3 representa el doble de la cantidad de comprometidos del 4.

6- En la figura ABCD es un cuadrado al que se le han trazado varios segmentos a partir del punto D de modo que quede dividido en varios triángulos. El área del triángulo NMD, se calcula por la expresión:



- a) ___ $NM \cdot ND$ b) ___ $\frac{NM \cdot ND}{2}$.
- c) ___ $NM \cdot AD$ d) ___ $\frac{NM \cdot AD}{2}$.

7-Entre Manuel y su hermana han coleccionado 142 sellos. Si Manuel regala 26 sello a su hermana ambos tendrían la misma cantidad, por tanto la hermana de Manuel tiene:

- a) ___ 71 sello b) ___ 58 sellos.
c) ___ 97 sellos d) ___ 45 sellos.

8-Un cuerpo de cobre de 1dm^3 de volumen tiene una masa de 8,9 kg. Un objeto de cobre con una masa de 53,4 kg, tiene un volumen de:

- a) ___ $6,0\text{ dm}^3$ b) ___ $475,26\text{ dm}^3$.
c) ___ 60 dm^3 d) ___ 47526 dm^3 .

9- Considera que el cuadrado dado en la figura de la pregunta 7 tiene lado 3 unidades y que los segmentos AN, NM, MB, BR, RP y PC de la misma tienen la misma longitud. Calcule el área del cuadrilátero DMBR.

ANEXO XI: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes seleccionados para la muestra en función de “Diagnóstico final”

1-¿En cuál de las siguientes opciones 78,2437 está redondeado a la centésima más cercana?

- a) ____ 100
- b) ____ 78,2
- c) ____ 78,244
- d) ____ 78,24

2- De las expresiones dadas seleccione la que ubicarías en la raya para completar la igualdad planteada.

$$\text{_____} - 5x - 5xy = -2x - 5xy$$

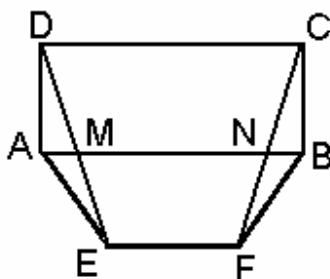
- a) ____ $5xy + 2x$. b) ____ $3x$. c) ____ $7x(1 + \frac{10}{7}y)$ d) ____ $3 + 10$.

3-Dado el sistema de ecuaciones $\begin{matrix} 4x = 5y \\ x + y = 36 \end{matrix}$ La solución es:

- a) ____ $x = 20$; $y = 16$.
- b) ____ $x = 16$; $y = 20$.
- c) ____ $x = -45$; $y = 81$.
- d) ____ No tiene solución.

4- En la figura ABCD rectángulo, AEFB trapecio isósceles de bases \overline{AB} y \overline{EF} . M y N puntos donde \overline{AB} corta a \overline{DE} y a \overline{CF} respectivamente. Completa los espacios en blanco con la relación o fundamentación que corresponda.

En triángulos DAE y CBF iguales porque:



- 1) $\overline{AD} = \overline{BC}$ por _____ y _____ = _____ por ser lados no paralelos del trapecio isósceles AEFB.
- 2) $\angle DAB = \angle CBA$ por _____ y $\angle EAB = \angle FBA$ por _____, entonces $\angle DAE = \angle CBF$ por _____.
- 3) De 1) 2) y 3) se puede concluir que los triángulos DAE y CBF son iguales por _____.
- 5- La tabla muestra los puntos alcanzados en Matemática (en base a 10 puntos), durante un curso, por un grupo de Secundaria Básica.

¿Qué por ciento de alumnos alcanzó un puntaje mayor que 7?

- a) ___ 10%
- a) ___ 50%
- c) ___ 40%
- d) ___ 55,1%

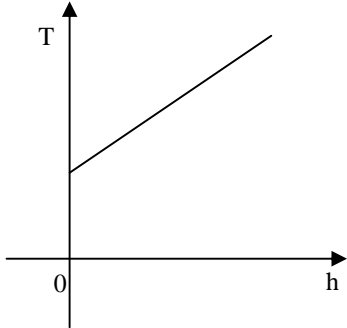
Nivel II

- 6-Sean L, K y M números racionales. ¿Cuál de las siguientes igualdades no se cumple cuando $L = -4$, $K = -6$ y $M = 24$?

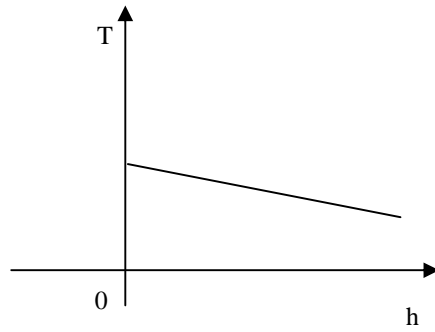
- a) ___ $L = M : k$; b) ___ $\frac{1}{L} = M : K$; c) ___ $\frac{1}{L} = \frac{K}{M}$; b) ___ $-L = -\frac{M}{K}$.

- 7-A medida que el aire seco se mueve hacia arriba, se expende y se enfría.

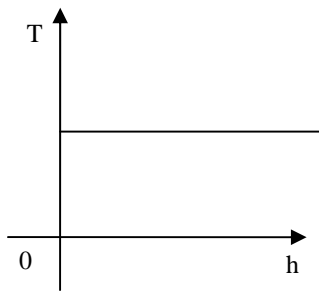
La temperatura T del aire, en grados Celsius a una altura h, en kilómetros, esta dada aproximadamente por una ecuación que define una función lineal. Selecciona cuál es el gráfico que le corresponde a la situación planteada.



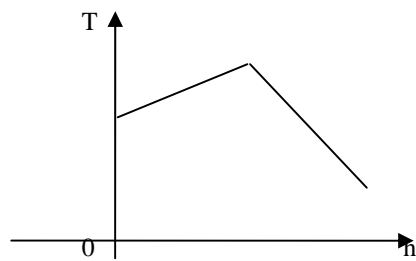
_____ a)



_____ b)



_____ c)



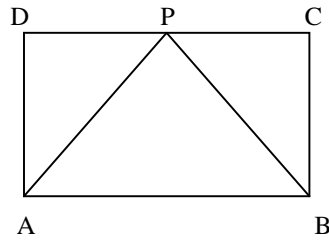
_____ d)

8- Hay 36 pasajeros en una guagua. Los niños y los adultos en la guagua están en la razón de 5 a 4. ¿Cuántos niños hay en la guagua?

- a) ___ 4
- b) ___ 16
- c) ___ 5
- d) ___ 20

9- Si el área del rectángulo ABCD se representa por **a** centímetros cuadrados.

Fundamente el hecho de que el área del triángulo APB es la mitad de **a**.



ANEXO XII: Estrategia metodológica establecida para el uso del software que se propone una vez finalizado el Diagnóstico inicial.

Objetivo:

Lograr que los estudiantes utilicen el software en función de sus necesidades reales, atendiendo a las diferencias individuales detectadas durante el Diagnóstico inicial

Acciones:

- 1- Los estudiantes que resultaron desnivelados deberán hacer un estudio pormenorizado de todos los ejercicios del nivel I y los objetivos que le propusieron.
- 2- Con posterioridad utilizarán los juegos didácticos, el nivel I y el objetivo que le indique el profesor. Esto podrán hacerlo en parejas o un estudiante jugando contra la computadora. Deberán permanecer en este estadio hasta tanto sean capaces de empatar o ganar a la computadora en el juego “Alineando Casillas”, ganarle en “Subiendo la pirámide” o “Cazando la paloma”.
- 3- Los estudiantes que alcanzaron el nivel I harán el mismo procedimiento con los ejercicios del nivel II
- 4- Asimismo los estudiantes del nivel II lo harán con ejercicios del nivel III.

En todo momento se ha de seguir el desempeño de los estudiantes para chequear su tránsito por los diferentes niveles de los ejercicios y por consiguiente por las distintas etapas que se proponen dentro de esta estrategia para lograr el desarrollo de su manera lógica de pensar.